

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université

LOGO

# OFFRE DE FORMATION
# L.M.D.

# LICENCE ACADEMIQUE

## PROGRAMME NATIONAL
## 2018– 2019

| Etablissement | Faculté / Institut | Département |
|---|---|---|
| | | |

| Domaine | Filière | Spécialité |
|---|---|---|
| ***Sciences et Technologies*** | ***Télécommunications*** | ***Télécommunications*** |

CPNDSTUniversité



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

اللجنة البيداغوجية الوطنية
لميدان العلوم و التكنولوجيا
Comité Pédagogique National du Domaine Sciences et Technologies



# عرض تكوين
# ل. م . د
# ليسانس أكاديمية

## برنامج وطني
## 2018 – 2019

| المؤسسة | الكلية/ المعهد | القسم |
|---|---|---|
| | | |

| الميدان | الفرع | التخصص |
|---|---|---|
| علوم و تكنولوجيا | اتصالات سلكية و لا سلكية | اتصالات سلكية و لا سلكية |

CPNDSTUniversité

# Sommaire


| | Page |
|---|---|
| **I - Fiche d'identité de la licence** | |
| **1** - Localisation de la formation | |
| **2 -** Partenaires extérieurs | |
| **3 -** Contexte et objectifs de la formation | |
| **A -** Organisation générale de la formation : position du projet | |
| **B -** Objectifs de la formation | |
| **C –** Profils et compétences visés | |
| **D -** Potentialités régionales et nationales d'employabilité | |
| **E -** Passerelles vers les autres spécialités | |
| **F -** Indicateurs de performance attendus de la formation | |
| **G**- Evaluation de l'étudiant par le biais du Contrôle continu et du Travail personnel | |
| **4 -** Moyens humains disponibles | |
| **A -** Capacité d'encadrement | |
| **B -** Equipe pédagogique interne mobilisée pour la spécialité | |
| **C -** Equipe pédagogique externe mobilisée pour la spécialité | |
| **D -** Synthèse globale des ressources humaines mobilisée pour la spécialité | |
| **5 -** Moyens matériels spécifiques à la spécialité | |
| **A -** Laboratoires Pédagogiques et Equipements | |
| **B -** Terrains de stage et formations en entreprise | |
| **C –** Documentation disponible au niveau de l'établissement spécifique à la formation Proposée | |
| **D -** Espaces de travaux personnels et TIC disponibles au niveau du département, de l'institut et de la faculté | |
| **II - Fiches d'organisation semestrielle des enseignements de la spécialité** | |
| **-** Semestres | |
| **-** Récapitulatif global de la formation | |
| **III - Programme détaillé par matière** | |
| **IV- Accords / conventions** | |
| **V- Avis et Visas des organes administratifs et consultatifs** | |
| **VI- Avis et Visa de la Conférence Régionale** | |
| **VII- Avis et Visa du Comité Pédagogique National de Domaine (CPND)** | |

# I – Fiche d'identité de la Licence



CPNDSTUniversité

## 1 - Localisation de la formation :

**Faculté (ou Institut) :**

**Département :**

**Références de l'arrêté d'habilitation de la licence (joindre copie de l'arrêté)**

## 2- Partenaires extérieurs:

**Autres établissements partenaires :**

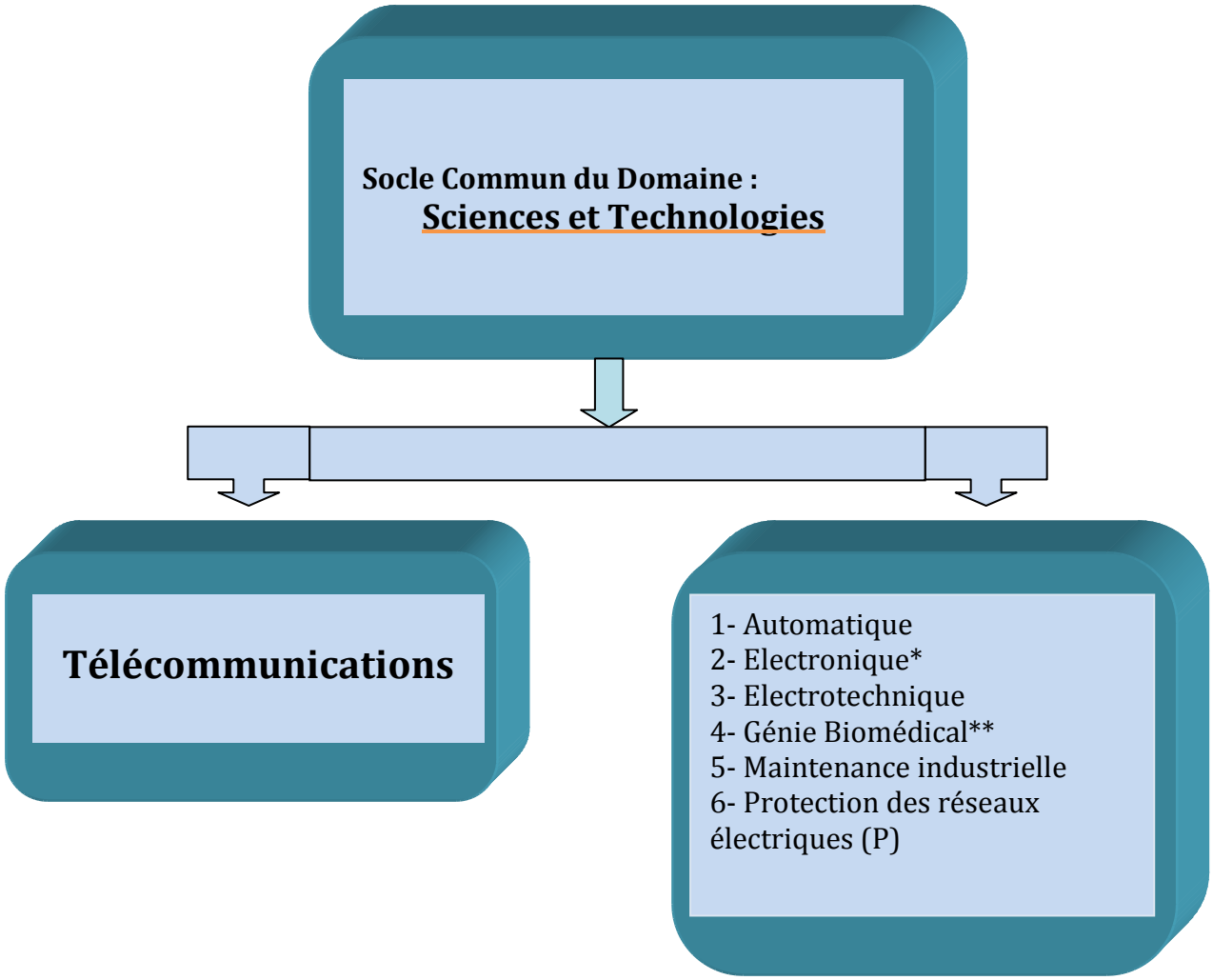
**Entreprises et autres partenaires socio-économiques :**

**Partenaires internationaux :**

# 3 – Contexte et objectifs de la formation

## A – Organisation générale de la formation : position du projet

*Inscrire dans le schéma suivant la Licence objet de ce canevas ainsi que toutes les licences agrées (fonctionnelles ou non) au niveau de l'établissement et appartenant au même Groupe de filières. Préciser par un astérisque toute autre licence dont l'encadrement est également assuré par une bonne partie des enseignants intervenant dans cette présente licence. Indiquer par un double astérisque les licences gelées. Marquer également par (P) toute licence de type professionnalisant.*




CPNDSTUniversité

## B - Objectifs de la formation:

Le besoin en télécommunication devient de plus en plus vital pour tous les mécanismes qui régissent les différentes dynamiques sociales. En effet, ces services qui, jusqu'à un passé récent, relevaient du contexte professionnel (travail collaboratif, *Cloud Computing*, ...) arrivent en force dans la vie quotidienne : réseaux sociaux, jeux en ligne, e-commerce, vidéo à la demande, accès mobiles aux services Internet, ... etc.
Sur un autre registre, le domaine des télécommunications, avec le progrès technologique connu et les méthodes modernes employées, ne connaissent pas de frontières à ses applications. L'évolution rapide dans le développement de nouveaux produits de télécommunication exige des utilisateurs une maîtrise meilleure du savoir-faire pour faire face à cette évolution.
Il devient dès lors incontournable d'investir ce domaine par la connaissance, la recherche scientifique et les applications technologiques puisque leurs impacts dans les équilibres socio-économiques s'affirment de plus en plus déterminants … Maîtriser l'information, c'est maîtriser l'économie.
En corollaire, ceci justifie à notre sens, la formation du cadre humain qui est, de tout temps, la composante fondamentale et essentielle de tous les processus de développement. C'est dans cet esprit que cette formation est proposée.
La formation dispensée dans cette licence est de nature académique. Elle est organisée sous forme d'unités d'enseignement semestrielles sur 3 années d'études. A travers un enseignement hiérarchisé et cohérent, l'étudiant est conduit vers une acquisition progressive des connaissances théoriques et pratiques dans le domaine des sciences technologiques en général et des sciences de télécommunication en particulier.
Ainsi, le programme de la première année (semestres S1 et S2) est organisé autour d'un noyau dur de matières fondamentales (mathématiques, physique et chimie) complétées par de l'informatique.
Les enseignements du troisième semestre (commun à toute la famille de Génie électrique) sont réservés pour l'acquisition des matières de base de l'électronique et de l'électrotechnique. Le quatrième semestre est caractérisé par l'approfondissement des matières de l'électronique et l'introduction de quelques matières de télécommunications.
L'acquisition des bases scientifiques fondamentales nécessaires pour une spécialisation adéquate aux enseignements de la télécommunication (l'électronique avancée et les réseaux locaux, les antennes et les supports de transmission, les techniques de traitement de signal et les communications numériques avancées) sont exclusivement abordées pendant les semestres 5 et 6.
Par ailleurs, cette formation permet également à l'étudiant de développer son autonomie et son champ d'initiative, d'évoluer et de s'adapter aux mutations de son métier à travers le Projet de Fin de Cycle et le Projet personnel de l'étudiant.

## C – Profils et compétences visés:

Cette formation vise à hisser l'étudiant à un niveau de connaissances et d'aptitudes à même de lui permettre de poursuivre avec aisance un Master en télécommunications. D'un autre côté, les connaissances pratiques et professionnelles acquises durant sa formation constitueront pour lui un tremplin garant d'une insertion immédiate dans le milieu professionnel.
A l'issue de la formation, les jeunes cadres diplômés devront être capables de :

- ✓ Connaître les fondamentaux du droit des télécommunications ;
- ✓ Appréhender les systèmes et services de Télécommunications ;

- ✓ Dialoguer efficacement avec les utilisateurs pour comprendre leurs besoins et leurs problèmes ;
- ✓ Participer à l'élaboration d'un cahier des charges et contribuer aux spécifications de la topologie d'un réseau ou d'une installation de télécommunications ;
- ✓ Installer, configurer, exploiter et administrer un réseau informatique ;
- ✓ Gérer les outils de communication réseaux ;
- ✓ Participer au choix, mettre en œuvre et conduire un projet d'évolution et d'extension d'un réseau à partir d'une infrastructure existante ;
- ✓ Maîtriser les standards et les normes en termes de protocoles, de topologies, de sécurité et de plateformes d'administration ;
- ✓ Traiter aussi bien des problèmes d'électronique que d'informatique liés aux réseaux.

## D – Potentialités régionales et nationales d'employabilité:

Un pays aussi vaste que le nôtre, où toute l'infrastructure des réseaux des télécommunications reste à faire où du moins à améliorer pour l'amener au niveau des standards internationaux en vigueur dans les pays développés, fait que les opportunités d'emplois pour les étudiants sortants de cette formation sont énormes.
Les jeunes cadres peuvent postuler à de nombreuses fonctions dans ce vaste secteur d'activités en tant qu'assistants des ingénieurs en télécommunications, responsables du service technico-commercial, responsables du service de maintenance des infrastructures en télécommunications,…
Les diplômés travailleront chez des équipementiers, des opérateurs et des sociétés qui utilisent ou déploient des réseaux et services de mobiles.
Ils peuvent également créer des entreprises en collaboration avec des ingénieurs en télécommunications, innovant tant dans le développement technologique que dans la promotion de nouveaux usages.
Les débouchés professionnels offerts par cette licence sont nombreux et concernent tous les secteurs d'activités :

Ministère de la poste et des technologies de l'information et de la communication (MPTIC):
Algérie Telecom, Mobilis, Ooredoo, Djezzy, Agence Spatiale Algérienne, Directions de Wilaya MPTIC, Opérateurs tiers de Télécommunications.

Ministère de la communication:
Réseaux et Structures techniques de Télédiffusion d'Algérie (TDA).

Ministère de la défense nationale :
Transmission, Infrastructure Télécoms

Ministère de l'intérieur:
Transmission, Infrastructure Télécoms.

Ministère de l'industrie:
Infrastructure Télécoms

Ministère de l'énergie:
Sonatrach (Transmission, Infrastructure Télécoms), Sonalgaz (Transmission, Infrastructure Télécoms), Opérateurs tiers déployant une infrastructure de Télécommunications.

Ministère du Transport:
Aéroports (Transmission, Infrastructure Télécom, Contrôle aérien), Chemins de Fer (Transmission, Infrastructure Télécoms), Navigation maritime (Transmission), Office National de la Météorologie.



CPNDSTUniversité

## E – Passerelles vers les autres spécialités:

| Semestres 1 et 2 communs | |
|---|---|
| **Filière** | **Spécialités** |
| Aéronautique | Aéronautique |
| Génie civil | Génie civil |
| Génie climatique | Génie climatique |
| Génie maritime | Propulsion et Hydrodynamique navales |
| | Construction et architecture navales |
| Génie mécanique | Energétique |
| | Construction mécanique |
| | Génie des matériaux |
| Hydraulique | Hydraulique |
| Ingénierie des transports | Ingénierie des transports |
| Métallurgie | Métallurgie |
| Optique et mécanique de précision | Optique et photonique |
| | Mécanique de précision |
| Travaux publics | Travaux publics |
| Automatique | Automatique |
| Electromécanique | Electromécanique |
| | Maintenance industrielle |
| Electronique | Electronique |
| Electrotechnique | Electrotechnique |
| Génie biomédical | Génie biomédical |
| Génie industriel | Génie industriel |
| Télécommunication | Télécommunication |
| Génie des procédés | Génie des procédés |
| Génie minier | Exploitation des mines |
| | Valorisation des ressources minérales |
| Hydrocarbures | Hydrocarbures |
| Hygiène et sécurité industrielle | Hygiène et sécurité industrielle |
| Industries pétrochimiques | Raffinage et pétrochimie |

Tableau des filières et spécialités du domaine Sciences et Technologies

| Groupe de filières A | Semestre 3 commun |
|---|---|
| **Filière** | **Spécialités** |
| Automatique | Automatique |
| Electromécanique | Electromécanique |
| | Maintenance industrielle |
| Electronique | Electronique |
| Electrotechnique | Electrotechnique |
| Génie biomédical | Génie biomédical |
| Génie industriel | Génie industriel |
| Télécommunication | Télécommunication |

| Groupe de filières B | Semestre 3 commun |
|---|---|
| **Filière** | **Spécialités** |
| Aéronautique | Aéronautique |
| Génie civil | Génie civil |
| Génie climatique | Génie climatique |
| Génie maritime | Propulsion et Hydrodynamique navales |
| | Construction et architecture navales |
| Génie mécanique | Energétique |
| | Construction mécanique |
| | Génie des matériaux |
| Hydraulique | Hydraulique |
| Ingénierie des transports | Ingénierie des transports |
| Métallurgie | Métallurgie |
| Optique et mécanique de précision | Optique et photonique |
| | Mécanique de précision |
| Travaux publics | Travaux publics |

| Groupe de filières C | Semestre 3 commun |
|---|---|
| **Filière** | **Spécialité** |
| Génie des procédés | Génie des procédés |
| Génie minier | Exploitation des mines |
| | Valorisation des ressources minérales |
| Hydrocarbures | Hydrocarbures |
| Hygiène et sécurité industrielle | Hygiène et sécurité industrielle |
| Industries pétrochimiques | Raffinage et pétrochimie |

Les filières qui présententdesenseignements de basecommuns entre elles (semestre 3) ont été rassembléesen 3 groupes : A, B et C. Ces groupes correspondent schématiquement aux familles de Génie électrique (Groupe A), Génie mécanique et Génie civil (Groupe B) et finalement Génie des procédés et Génie minier (Groupe C).

Cette licence offre des programmes d'enseignements pluridisciplinaires et transversaux :

Pluridisciplinaires, en ce sens que les enseignements dans cette spécialité sont identiques à 100 % pour les semestres 1 et 2 avec l'ensemble des spécialités du domaine Sciences et Technologies. D'autre part, les enseignements du semestre 3 pour l'ensemble des spécialités du même groupe de filières sontégalement identiques à 100 %.

| Semestre | **Groupe de filières** | **Enseignements communs** |
|---|---|---|
| Semestre 1 | A - B - C | (30 / 30) Crédits |
| Semestre 2 | A - B - C | (30 / 30) Crédits |
| Semestre 3 | A – B | (18 / 30) Crédits |
| | A – C | (18 / 30) Crédits |
| | B – C | (24 / 30) Crédits |

De façon transversale, cette Licence offre le choix à l'étudiant de rejoindre, s'il exprime le désir et en fonction des places pédagogiques disponibles:

- Toutes les autres spécialités du domaine ST à l'issuedu semestre 2.

- Toutes les spécialités du même groupe de filières à l'issue du semestre 3.

- Toutes les spécialités d'un autre groupe de filières à l'issue du semestre 3 (Sous conditions d'équivalence et d'avis de l'équipe de formation).

- Toutes les spécialités du même groupe de filières à l'issuedu semestre 4 (Sous conditions d'équivalence et d'avis de l'équipe de formation).

## F – Indicateurs de performance attendus de la formation:

Toute formation doit répondre aux exigences de qualité d'aujourd'hui et de demain. A ce titre, pour mieux apprécier les performances attendues de la formation proposée d'une part et en exploitant la flexibilité et la souplesse du système LMD d'autre part, il est proposé, à titre indicatif, pour cette licence un certain nombre de mécanismes pour évaluer et suivre le déroulement des enseignements, les programmes de la formation, les relations étudiant/enseignant et étudiant/administration, le devenir des diplômés de cette licence ainsi que les appréciations des partenaires de l'université quant à la qualité des diplômés recrutés et/ou des enseignements dispensés. Il revient à l'équipe de formation d'enrichir cette liste avec d'autres critères en fonction de ses moyens et ses objectifs propres.

Les modalités d'évaluation peuvent être concrétisées par des enquêtes, un suivi sur terrain des étudiants en formation et des sondages auprès des diplômés recrutés ainsi qu'avec leurs employeurs. Pour cela, un rapport doit être établi, archivé et largement diffusé.

## 1. Evaluation du déroulement de la formation :

En plus des réunions ordinaires du comité pédagogique, une réunion à la fin de chaque semestre est organisée. Elle regroupe les enseignants et des étudiants de la promotion afin de débattre des problèmes éventuellement rencontrés, des améliorations possibles à apporter aux méthodes d'enseignement en particulier et à la qualité de la formation en général.

A cet effet, il est proposé ci-dessous une liste plus ou moins exhaustive sur les indicateurs et les modalités envisagées pour l'évaluation et le suivi de ce projet de formation par le comité pédagogique :

### En amont de la formation :

- ✓ Evolution du taux d'étudiants ayant choisi cette Licence (Rapport offre / demande).
- ✓ Taux et qualité des étudiants qui choisissent cette licence.

### Pendant la formation :

- ✓ Régularité des réunions des comités pédagogiques.
- ✓ Conformité des thèmes des Projets de Fin de Cycle avec la nature de la formation.
- ✓ Qualité de la relation entre les étudiants et l'administration.
- ✓ Soutien fourni aux étudiants en difficulté.
- ✓ Taux de satisfaction des étudiants sur les enseignements et les méthodes d'enseignement.

### En aval de la formation :

- ✓ Taux de réussite des étudiants par semestre dans cette Licence.
- ✓ Taux de déperdition (échecs et abandons) des étudiants.
- ✓ Identification des causes d'échec des étudiants.
- ✓ Des alternatives de réorientation sont proposées aux étudiants en situation d'échec.
- ✓ Taux des étudiants qui obtiennent leurs diplômes dans les délais.
- ✓ Taux des étudiants qui poursuivent leurs études après la licence.

## 2. Evaluation du déroulement des enseignements:

Les enseignements dans ce parcours font l'objet d'une évaluation régulière (1 fois par an) par l'équipe de formation qui sera, à la demande, mise à la disposition des différentes institutions : Comité Pédagogique National du Domaine de Sciences et Technologies, Conférences Régionales, Vice-rectorat chargé de la pédagogie, Faculté, etc.

De ce fait, un système d'évaluation des programmes et des méthodes d'enseignement peut être mis en place basé sur les indicateurs suivants :

- ✓ Equipement des salles et des laboratoires pédagogiques en matériels et supports nécessaires à l'amélioration pédagogique (systèmes de projection (data shows), connexion wifi, etc.).
- ✓ Existence d'une plate-forme de communication et d'enseignement dans laquelle les cours, TD et TP sont accessibles aux étudiants et leurs questionnements solutionnés.
- ✓ Equipement des laboratoires pédagogiques en matériels et appareillages en adéquation avec le contenu des enseignements.

- ✓ Nombre de semaines d'enseignement effectives assurées durant un semestre.
- ✓ Taux de réalisation des programmes d'enseignements.
- ✓ Numérisation et conservation des mémoires de Fin d'Etudes et/ou Fin de Cycles.
- ✓ Nombre de TPs réalisés ainsi que la multiplication du genre de TP par matière (diversité des TPs).
- ✓ Qualité du fonds documentaire de l'établissement en rapport avec la spécialité et son accessibilité.
- ✓ Appui du secteur socio-économique à la formation (visite d'entreprise, stage en entreprise, cours-séminaire assurés par des professionnels, etc.).

### 3. Insertion des diplômés :

Il est créé un comité de coordination, composé des responsables de la formation et des membres de l'Administration, qui est principalement chargé du suivi de l'insertion des diplômés de la filière dans la vie professionnelle, de constituer un fichier de suivi des diplômés de la filière, de recenser et/ou mettre à jour les potentialités économiques et industrielles existantes au niveau régional et national, d'anticiper et susciter de nouveaux métiers en relation avec la filière en association avec la chambre de commerce, les différentes agences de soutien à l'emploi, les opérateurs publics et privés, etc., de participer à toute action concernant l'insertion professionnelle des diplômés (organisation de manifestations avec les opérateurs socio-économiques).
Pour mener à bien ces missions, ce comité dispose de toute la latitude pour effectuer ou commander une quelconque étude ou enquête sur l'emploi et le post-emploi des diplômés. Ci-après, une liste d'indicateurs et de modalités qui pourraient être envisagés pour évaluer et suivre cette opération:

- ✓ Taux de recrutement des diplômés dans le secteur socio-économique dans un poste en relation directe avec la formation.
- ✓ Nature des emplois occupés par les diplômés.
- ✓ Diversité des débouchés.
- ✓ Installation d'une association des anciens diplômés de la filière.
- ✓ Création de petites entreprises par les diplômés de la spécialité.
- ✓ Degré de satisfaction des employeurs.

## G- Evaluation de l'étudiant par le biais du Contrôle continu et du Travail personnel :

### G1- Evaluation par le Contrôle continu :

L'importance des modalités de l'évaluation continue sur la formation des étudiants en termes d'acquis pédagogiques n'est plus à démontrer. A cet égard, les articles 20, 21 et 22 de l'arrêté 712 du 03 novembre 2011, viennent définir et préciser les modalités ainsi que l'organisation de l'évaluation continue des étudiants selon le parcours de formation. Le calcul des moyennes du contrôle continu (travaux dirigés et travaux pratiques) est fait à partir d'une pondération de tous les éléments qui constituent cette évaluation. Ces articles précisent que cette pondération est laissée à l'appréciation de l'équipe pédagogique.

Une enquête menée par le CPND-ST auprès de tous les enseignants dans les différents établissements universitaires a montré une hétérogénéité dans la mise en œuvre de l'évaluation continue des étudiants. Aussi, est-on amené à admettre un déficit réel dans la

prise en charge effective de cette activité pédagogique ce qui a nécessité de notre part une réflexion sérieuse à ce propos qui, combinée aux propositions émanant de plusieurs établissement, a abouti aux recommandations ci-dessous.

L'analyse des différentes propositions provenant de ces établissements a montré, qu'effectivement, les articles 21 et 22 de l'arrêté 712 du 03 novembre 2011 ne sont pas assez explicites et méritent plus de précisions. Ces articles pourraient être enrichis en tenant compte des points suivants qui représentent une synthèse des propositions recueillies.

## 1. Propositions relatives aux matières avec travaux dirigés:

### 1.1. Préparation des séries d'exercices :

L'enseignant responsable de la matière doit s'organiser en proposant une série d'exercices pour chaque chapitre du cours. Cette série doit être exhaustive avec des exercices de compréhension du cours et des exercices-types à résoudre en séance de TD.
Ces exercices doivent être préparés par l'étudiant avant de venir en TD. Cette préparation peut être évaluée. La méthode d'évaluation est laissée à l'appréciation de l'enseignant chargé du TD.
Les exercices non résolus en TD peuvent faire l'objet d'un travail personnel à accomplir par des groupes de 3 à 4 étudiants et à remettre pour évaluation (délai : 1 semaine).

### 1.2. Interrogations écrites :

Chaque fin de série d'exercices (*i.e.* chaque fin de chapitre) sera sanctionnée par une interrogation écrite de courte durée. Cette interrogation doit être organisée en collaboration avec le responsable de la matière afin de veiller à assurer une évaluation équitable vis-à-vis de tous les étudiants (essentiellement lorsque plusieurs enseignants interviennent dans les travaux dirigés).

### 1.3. Participation des étudiants aux travaux dirigés:

Cette participation doit être évaluée. La méthode d'évaluation est laissée à l'appréciation de l'enseignant chargé du TD.

### 1.4. Assiduité des étudiants:

L'assiduité des étudiants est obligatoire en TD et en TP. En cours, il est difficile de la contrôler pour les étudiants en licence où les effectifs sont très importants (cours en amphithéâtre). Pour les masters où les effectifs sont réduits, l'assiduité doit être obligatoire en cours et en TD.

## 2. Cas des unités méthodologiques (Travaux pratiques) :

Au même titre que les TD, les TP doivent être préparés par l'étudiant. Un test de contrôle de cette préparation doit être organisé par l'enseignant avant chaque manipulation (sous forme de petites questions de compréhension, QCM, schéma de la manipulation, …). Un compte rendu (par groupe de travail) doit être rendu à la fin de la séance de travaux pratiques. A ce titre, l'enseignant doit préparer un compte rendu-type (canevas) pour faciliter le travail aux étudiants afin que ces derniers puissent le rendre effectivement à la fin de la séance de TP.
A la fin du semestre, l'enseignant organise un test de TP qui résume l'ensemble des manipulations réalisées par l'étudiant.

## 3. A propos des matières transversales et de découvertes n'ayant pas de TD ou de TP :

Il est très difficile d'effectuer des contrôles continus dans le cadre de ces matières du fait de l'absence des séances de travaux dirigés et du fait du nombre très important des étudiants dans la plupart des cas et en particulier pour les universités à très grand flux.

Néanmoins, l'enseignant chargé de cette matière peut, s'il le désire, faire savoir aux étudiants qu'il peut éventuellement les évaluer (en continu) en leur proposant de préparer des exposés, de faire des comptes rendus, de rechercher le complément du cours, exploiter un logiciel free, demander aux étudiants de visionner chez eux un film de vulgarisation scientifique en relation avec la matière (après leur avoir remis soit le film sur support électronique ou leur avoir indiqué le lien internet vers ce film) et leur demander de remettre ensuite un rapport écrit ou de faire une présentation orale du résumé de ce film, … etc. La bonification de ces activités est laissée à l'appréciation de l'enseignant et de l'équipe de formation qui sont seuls aptes à définir la meilleure manière de tenir compte de ces travaux personnels dans la note globale de l'examen final.

Dans le même ordre d'idées, et dans le cas où le nombre des étudiants dans cette matière est raisonnable (20 à 30 étudiants), ce qui peut être le cas pour de nombreux masters, le responsable de la matière peut envisager des évaluations continues de l'étudiant à l'image de ce qui se fait dans les matières avec travaux dirigés. La seule obligation à respecter est qu'il faudrait informer les étudiants de cette procédure et la valider au cours du premier Conseil pédagogique.

En tout état de cause, l'enseignant et l'équipe pédagogique sont libres d'inclure tout type d'évaluation qu'ils jugent opportun pour inciter les étudiants à une meilleure prise en charge de leur cursus et combattre, par la même occasion, le phénomène d'absentéisme des étudiants aux cours.

## 4. Harmonisation du contrôle continu :

L'utilisation d'une grille commune pour l'évaluation favoriserait l'harmonisation de ces pratiques d'un enseignant à un autre, d'un département à un autre et d'un établissement à un autre. Elle constituerait également un repère structurant et sécurisant pour les étudiants. Pour ce faire, nous proposons ci-après une grille d'évaluation à titre indicatif qui présente les différents contrôles continus permettant d'évaluer le degré d'acquisition des compétences des étudiants que ce soit sur le plan des connaissances, des capacités d'analyse et des aptitudes à la synthèse.
A noter que ces évaluations n'ont pas pour objectif de ''piéger'' les étudiants en leur imposant des contrôles continus très difficiles. Au contraire, il s'agit d'évaluer ''honnêtement'' le degré d'assimilation des différentes compétences et connaissances enseignées à l'étudiant en toute objectivité. Dans le même esprit, on gagnerait en favorisant la contractualisation de l'évaluation des apprentissages en précisant, par exemple, les critères de réussite et les bonnes pratiques qui aboutiraient à des réponses correctes et précises aux questions. Ainsi, l'évaluation porterait principalement sur les acquis qui ont fait l'objet d'une formation en donnant des exercices en lien avec ce qui a été préparé en TD sans oublier, pour autant, d'évaluer la capacité des étudiants à mobiliser leurs compétences dans des situations plus complexes.

### 4-1 Travaux dirigés :

| | | |
|---|---|---|
| Préparation des séries d'exercices et travail personnel (devoir à rendre, exposés,…) | 30% | 06 points |
| Interrogations écrites (minimum 02 interrogations dont une proposée par le responsable de la matière) | 50% | 10 points |
| Participation des étudiants aux TD | 20% | 04 points |
| **Total** | **100%** | **20 points** |

**4.2 Travaux pratiques :**

| | | |
|---|---|---|
| Tests de préparation des travaux pratiques | 20% | 04 points |
| Compte rendu (à rendre obligatoirement à la fin de la séance de TP) | 40% | 08 points |
| Test de TP en fin de semestre sur l'ensemble des manipulations réalisées par l'étudiant. | 40% | 08 points |
| **Total** | **100%** | **20 points** |

**G2- Travail personnel de l'étudiant :**

Le travail personnel de l'étudiant fait partie de l'esprit du LMD. Il lui a été réservé un temps hebdomadaire très conséquent : environ 50% du volume horaire total de la formation (voir le tableau ''Récapitulatif global de la formation'' présent dans cette offres de formation).
Un sondage réalisé par le CPND-ST, auprès des équipes de formation à travers tous les établissements universitaires a fait savoir que le temps relatif au travail personnel de l'étudiant pourrait être judicieusement exploité, sous une bonne supervision de l'enseignant, de façon rationnelle et sous différentes formes. Les tâches qui seraient alors accomplies par les étudiants volontaires seraient évaluées et comptabilisées (comme bonification) dans leur note globale du contrôle continu. Le taux de cette bonification est laissé au libre arbitre des équipes pédagogiques.

La synthèse des différentes propositions peut être résumée dans les points suivants:

**1. Devoir à domicile (*homework*):**

Dans le but d'enrichir les connaissances et renforcer la formation des étudiants, ces derniers seront sollicités pour réaliser un travail à domicile supplémentaire guidé par leurs enseignants de cours ou de TD. Ce type de travail concernera, à titre d'exemple, à inciter les étudiants à faire des recherches pour répondre à des questions précises et/ou conflictuelles soulevées pendant le cours, résoudre un exercice difficile, reprendre en détail la démonstration d'un théorème, rechercher le complément d'un cours, exploiter un logiciel free ou un outil CAO-DAO pour faire des applications et des simulations liées au cours, ... Ces activités peuvent être évaluées, notées et inscrites comme bonification aux étudiants qui les réalisent.

## 2. Mini projet de cours:

Le mini projet de cours (1 à 3 semaines) est un moyen efficace pour préparer l'étudiant à la méthodologie de l'expression, de la rédaction et de la recherche documentaire. C'est un moyen qui lui permet de concrétiser par la pratique les techniques apprises dans les matières transversales. Il lui permet également de développer l'esprit de travail en groupe.

Le thème du mini projet de cours doit être bien ciblé et arrêté par l'enseignant pour un groupe d'étudiants (2 à 5 maximum), sanctionné par un seul rapport (10 pages maximum) et une courte présentation orale collective (de préférence avec un support audio-visuel). Une note, commune pour le groupe, est attribuée selon une grille d'évaluation (présentation du document et exploitation des ressources bibliographiques, présentation orale, respect du temps, réponses aux questions, etc.) et sera ensuite comptabilisée, comme bonification, dans la note du contrôle continu.

## 3. Compte rendu d'une visite, une sortie pédagogique ou un stage de découverte et/ou d'imprégnation :

Les visites, sorties pédagogiques, stages de découverte et/ou d'imprégnation sont des opportunités pour les étudiants susceptibles de leur permettre à mieux appréhender la réalité du monde du travail et les aider ultérieurement à une meilleure insertion professionnelle.
Les responsables administratifs ainsi que les enseignants doivent encourager, autant que faire se peut, ce volet très important de la formation et veiller à l'organisation des visites et sorties pédagogiques durant tout le cursus de formation.
Ils doivent également aider/inciter les étudiants à faire de la prospection dans les institutions économiques dans le but de trouver (en L3 et M1) des stages de découverte et/ou d'imprégnation d'une à deux semaines dans le milieu industriel durant les vacances d'hiver et de printemps.
Dans ce contexte, les enseignants doivent veiller à ce que les étudiants prennent des notes durant ces sorties et exiger des comptes rendus (rapports de quelques pages). Cette activité peut être évaluée, notée et inscrite comme bonification à l'étudiant qui la réalise. On peut proposer aux étudiants des modèles (*templates*) pour les aider à bien présenter leur rapport de stage.

## 4. Participation à des manifestations scientifiques:

Afin d'imprégner chez les étudiants l'esprit scientifique (essentiellement pour les étudiants du niveau supérieur), ces derniers doivent être orientés et encouragés à participer à des tables rondes, séminaires de laboratoires et des conférences organisées au sein de leur faculté et/ou établissement. Il est même indiqué d'encourager ces étudiants à assister à des conférences, en relation avec leur spécialité, hors de leur université à l'occasion d'expositions, foires et autres. Cette activité peut être évaluée, notée et inscrite comme bonification à l'étudiant qui la réalise.

## 5. Utilisation des Nouvelles Technologies de l'Information et de Communication:

Les NTIC sont très attractifs pour les étudiants. Les enseignants doivent les encourager à exploiter ces technologies pour créer des espaces d'échange entre eux (pages de promotion, forum de discussion sur une problématique précise d'un cours, etc.). L'enseignant pourra aussi intervenir dans le groupe en tant qu'évaluateur en ligne. Cette activité peut être évaluée, notée et inscrite comme bonification aux étudiants qui s'y impliquent.

**Conclusion :**

L'autonomie de l'étudiant, considérée comme un levier de réussite,repose en grande partie sur le travail personnel que celui-ci est amené à faire, en s'appropriant les ressources et outils mis à sa disposition. Tout cela doit être, bien entendu, encadré et formalisé dans le cadre du suivi pédagogique et d'accompagnement qui doivent être assurés conjointement par l'enseignant universitaire et le responsable administratif tout au long de son cursus de formation.
Cette autonomie lui permettra ainsi de construire son identité professionnelle en fonction de ses aspirations, ses capacités et ses acquis ou encore de construire son parcours académique dans la poursuite des études supérieures.



CPNDSTUniversité

## 4 - Moyens humains disponibles :

### A : Capacité d'encadrement (exprimée en nombre d'étudiants qu'il est possible de prendre en charge) :

Nombre d'étudiants:

### B : Equipe pédagogique interne mobilisée pour la spécialité : (A renseigner et faire viser par la faculté ou l'institut)

| Nom etPrénom | Diplôme de graduation | Diplôme de spécialité (Magister, doctorat) | Grade | Matières à enseigner | Emargement |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

**Visa du département** **Visa de la faculté ou de l'institut**

C : Equipe pédagogique externe mobilisée pour la spécialité :(A renseigner et faire viser par la faculté ou l'institut)

| Nom et Prénom | Etablissement de rattachement | Diplôme de graduation | Diplôme de spécialité (Magister, doctorat) | Grade | Matières à enseigner | Emargement |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

**Visa du département**

**Visa de la faculté ou de l'institut**

CPNDSTUniversité

## D : Synthèse globale des ressources humaines mobilisées pour la spécialité (L3) :

| Grade | Effectif Interne | Effectif Externe | Total |
|---|---|---|---|
| Professeurs | | | |
| Maîtres de Conférences (A) | | | |
| Maîtres de Conférences (B) | | | |
| Maître Assistant (A) | | | |
| Maître Assistant (B) | | | |
| Autre (*) | | | |
| Total | | | |

(*) Personnel technique et de soutien

## 5 - Moyens matériels spécifiques à la spécialité

### A- Laboratoires Pédagogiques et Equipements :**Fiche des équipements pédagogiques existants pour les TP de la formation envisagée (1 fiche par laboratoire)**

**Intitulé du laboratoire :**

**Capacité en étudiants :**

| N° | Désignation de l'équipement | Nombre | Observations |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |



CPNDSTUniversité

B- Terrains de stage et formations en entreprise:(voir rubrique accords/conventions)

| Lieu du stage | Nombre d'étudiants | Durée du stage |
|---|---|---|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

C- Documentation disponible au niveau de l'établissement spécifique à la formation proposée(Champ obligatoire) :

## D- Espaces de travaux personnels et TIC disponibles au niveau du département et de la faculté :



CPNDSTUniversité

# II – Fiches d'organisation semestrielles des enseignements de la spécialité



CPNDSTUniversité

## Semestre 1

| Unité d'enseignement | Matières | Crédits | Coefficient | Volume horaire hebdomadaire | | | Volume Horaire Semestriel (15 semaines) | Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines) | Mode d'évaluation | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Intitulé | | | **Cours** | **TD** | **TP** | | | **Contrôle Continu** | **Examen** |
| UE Fondamentale<br>Code : UEF 1.1<br>Crédits : 18<br>Coefficients : 9 | Mathématiques 1 | 6 | 3 | 3h00 | 1h30 | | 67h30 | 82h30 | 40% | 60% |
| | Physique 1 | 6 | 3 | 3h00 | 1h30 | | 67h30 | 82h30 | 40% | 60% |
| | Structure de la matière | 6 | 3 | 3h00 | 1h30 | | 67h30 | 82h30 | 40% | 60% |
| UE Méthodologique<br>Code : UEM 1.1<br>Crédits : 9<br>Coefficients : 5 | TP Physique 1 | 2 | 1 | | | 1h30 | 22h30 | 27h30 | 100% | |
| | TP Chimie 1 | 2 | 1 | | | 1h30 | 22h30 | 27h30 | 100% | |
| | Informatique 1 | 4 | 2 | 1h30 | | 1h30 | 45h00 | 55h00 | 40% | 60% |
| | Méthodologie de la rédaction | 1 | 1 | 1h00 | | | 15h00 | 10h00 | | 100% |
| UE Découverte<br>Code : UED 1.1<br>Crédits : 1<br>Coefficients : 1 | Les métiers en Sciences etTechnologies 1 | 1 | 1 | 1h30 | | | 22h30 | 02h30 | | 100% |
| UE Transversale<br>Code : UET 1.1<br>Crédits : 2<br>Coefficients : 2 | Langue étrangère 1 (Français et/ou anglais) | 2 | 2 | 3h00 | | | 45h00 | 05h00 | | 100 % |
| **Total semestre 1** | | **30** | **17** | **16h00** | **4h30** | **4h30** | **375h00** | **375h00** | | |

## Semestre 2

| Unité d'enseignement | Matières | Crédits | Coefficient | Volume horaire hebdomadaire | | | Volume Horaire Semestriel (15 semaines) | Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines) | Mode d'évaluation | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Intitulé | | | **Cours** | **TD** | **TP** | | | **Contrôle Continu** | **Examen** |
| UE Fondamentale<br>Code : UEF 1.2<br>Crédits : 18<br>Coefficients : 9 | Mathématiques 2 | 6 | 3 | 3h00 | 1h30 | | 67h30 | 82h30 | 40% | 60% |
| | Physique 2 | 6 | 3 | 3h00 | 1h30 | | 67h30 | 82h30 | 40% | 60% |
| | Thermodynamique | 6 | 3 | 3h00 | 1h30 | | 67h30 | 82h30 | 40% | 60% |
| UE Méthodologique<br>Code : UEM 1.2<br>Crédits : 9<br>Coefficients : 5 | TP Physique 2 | 2 | 1 | | | 1h30 | 22h30 | 27h30 | 100% | |
| | TP Chimie 2 | 2 | 1 | | | 1h30 | 22h30 | 27h30 | 100% | |
| | Informatique 2 | 4 | 2 | 1h30 | | 1h30 | 45h00 | 55h00 | 40% | 60% |
| | Méthodologie de la présentation | 1 | 1 | 1h00 | | | 15h00 | 10h00 | | 100% |
| UE Découverte<br>Code : UED 1.2<br>Crédits : 1<br>Coefficients : 1 | Les métiers en Sciences et Technologies 2 | 1 | 1 | 1h30 | | | 22h30 | 02h30 | | 100% |
| UE Transversale<br>Code : UET 1.2<br>Crédits : 2<br>Coefficients : 2 | Langue étrangère 2 (Français et/ou anglais) | 2 | 2 | 3h00 | | | 45h00 | 05h00 | | 100 % |
| **Total semestre 2** | | **30** | **17** | **16h00** | **4h30** | **4h30** | **375h00** | **375h00** | | |



CPNDSTUniversité

## Semestre 3

| Unité d'enseignement | Matières | Crédits | Coefficient | Volume horaire hebdomadaire | | | Volume Horaire Semestriel (15 semaines) | Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines) | Mode d'évaluation | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Intitulé | | | **Cours** | **TD** | **TP** | | | **Contrôle Continu** | **Examen** |
| UE Fondamentale<br>Code : UEF 2.1.1<br>Crédits : 10<br>Coefficients : 5 | Mathématiques 3 | 6 | 3 | 3h00 | 1h30 | | 67h30 | 82h30 | 40% | 60% |
| | Ondes et vibrations | 4 | 2 | 1h30 | 1h30 | | 45h00 | 55h00 | 40% | 60% |
| UE Fondamentale<br>Code : UEF 2.1.2<br>Crédits : 8<br>Coefficients : 4 | Electronique fondamentale 1 | 4 | 2 | 1h30 | 1h30 | | 45h00 | 55h00 | 40% | 60% |
| | Electrotechnique fondamentale 1 | 4 | 2 | 1h30 | 1h30 | | 45h00 | 55h00 | 40% | 60% |
| UE Méthodologique<br>Code : UEM 2.1<br>Crédits : 9<br>Coefficients : 5 | Probabilités et statistiques | 4 | 2 | 1h30 | 1h30 | | 45h00 | 55h00 | 40% | 60% |
| | Informatique 3 | 2 | 1 | | | 1h30 | 22h30 | 27h30 | 100% | |
| | TP d'Electronique et d'électrotechnique | 2 | 1 | | | 1h30 | 22h30 | 27h30 | 100% | |
| | TP Ondes et vibrations | 1 | 1 | | | 1h00 | 15h00 | 10h00 | 100% | |
| UE Découverte<br>Code : UED 2.1<br>Crédits : 2<br>Coefficients : 2 | Etat de l'art duGénie électrique | 1 | 1 | 1h30 | | | 22h30 | 02h30 | | 100% |
| | Energies et environnement | 1 | 1 | 1h30 | | | 22h30 | 02h30 | | 100% |
| UE Transversale<br>Code : UET 2.1<br>Crédits : 1<br>Coefficients : 1 | Anglais technique | 1 | 1 | 1h30 | | | 22h30 | 02h30 | | 100% |
| **Total semestre 3** | | **30** | **17** | **13h30** | **7h30** | **4h00** | **375h00** | **375h00** | | |

## Semestre 4

| Unité d'enseignement | Matières | Crédits | Coefficient | Volume horaire hebdomadaire | | | Volume Horaire Semestriel (15 semaines) | Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines) | Mode d'évaluation | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Intitulé | | | **Cours** | **TD** | **TP** | | | **Contrôle Continu** | **Examen** |
| UE Fondamentale<br>Code : UEF 2.2.1<br>Crédits : 10<br>Coefficients : 5 | Télécommunications fondamentale | 6 | 3 | 3h00 | 1h30 | | 67h30 | 82h30 | 40% | 60% |
| | Logique combinatoire et séquentielle | 4 | 2 | 1h30 | 1h30 | | 45h00 | 55h00 | 40% | 100% |
| UE Fondamentale<br>Code : UEF 2.2.2<br>Crédits : 8<br>Coefficients : 4 | Méthodes numériques | 4 | 2 | 1h30 | 1h30 | | 45h00 | 55h00 | 40% | 60% |
| | Théorie du signal | 4 | 2 | 1h30 | 1h30 | | 45h00 | 55h00 | 40% | 60% |
| UE Méthodologique<br>Code : UEM 2.2<br>Crédits : 9<br>Coefficients : 5 | Mesures électriques et électroniques | 3 | 2 | 1h30 | | 1h00 | 37h30 | 37h30 | 40% | 60% |
| | TP Télécommunications fondamentale | 2 | 1 | | | 1h30 | 22h30 | 27h30 | 100% | |
| | TP Logique combinatoire et séquentielle | 2 | 1 | | | 1h30 | 22h30 | 27h30 | 100% | |
| | TP Méthodes numériques | 2 | 1 | | | 1h30 | 22h30 | 27h30 | 100% | |
| UE Découverte<br>Code : UED 2.2<br>Crédits : 2<br>Coefficients : 2 | Télécommunications et applications | 1 | 1 | 1h30 | | | 22h30 | 02h30 | | 100% |
| | Droit des Télécommunications | 1 | 1 | 1h30 | | | 22h30 | 02h30 | | 100% |
| UE Transversale<br>Code : UET 2.2<br>Crédits : 1<br>Coefficients : 1 | Techniques d'expression et de communication | 1 | 1 | 1h30 | | | 22h30 | 02h30 | | 100% |
| **Total semestre 4** | | **30** | **17** | **13h30** | **6h00** | **5h30** | **375h00** | **375h00** | | |

## Semestre 5

| Unité d'enseignement | Matières | Crédits | Coefficient | Volume horaire hebdomadaire | | | Volume Horaire Semestriel (15 semaines) | Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines) | Mode d'évaluation | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Intitulé | | | **Cours** | **TD** | **TP** | | | **Contrôle Continu** | **Examen** |
| UE Fondamentale<br>Code : UEF 3.1.1<br>Crédits : 10<br>Coefficients : 5 | Communications analogiques | 6 | 3 | 3h00 | 1h30 | | 67h30 | 82h30 | 40% | 60% |
| | Traitement du signal | 4 | 2 | 1h30 | 1h30 | | 45h00 | 55h00 | 40% | 60% |
| UE Fondamentale<br>Code : UEF 3.1.2<br>Crédits : 8<br>Coefficients : 4 | Ondes et Propagation | 4 | 2 | 1h30 | 1h30 | | 45h00 | 55h00 | 40% | 60% |
| | Systèmes et réseaux de télécommunication | 4 | 2 | 1h30 | 1h30 | | 45h00 | 55h00 | 40% | 60% |
| UE Méthodologique<br>Code : UEM 3.1<br>Crédits : 9<br>Coefficients : 5 | Calculateurs et interfaçage | 3 | 2 | 1h30 | | 1h00 | 37h30 | 37h30 | 40% | 60% |
| | TP Ondes et Propagation | 2 | 1 | | | 1h30 | 22h30 | 27h30 | 100% | |
| | TP Traitement du signal | 2 | 1 | | | 1h30 | 22h30 | 27h30 | 100% | |
| | TP Communications analogiques | 2 | 1 | | | 1h30 | 22h30 | 27h30 | 100% | |
| UE Découverte<br>Code : UED 3.1<br>Crédits : 2<br>Coefficients : 2 | Téléphonie | 1 | 1 | 1h30 | | | 22h30 | 02h30 | | 100% |
| | Supports de transmission | 1 | 1 | 1h30 | | | 22h30 | 02h30 | | 100% |
| UE Transversale<br>Code : UET 3.1<br>Crédits : 1<br>Coefficients : 1 | Capteurs et mesures en télécommunications | 1 | 1 | 1h30 | | | 22h30 | 02h30 | | 100% |
| **Total semestre 5** | | **30** | **17** | **13h30** | **6h00** | **5h30** | **375h00** | **375h00** | | |

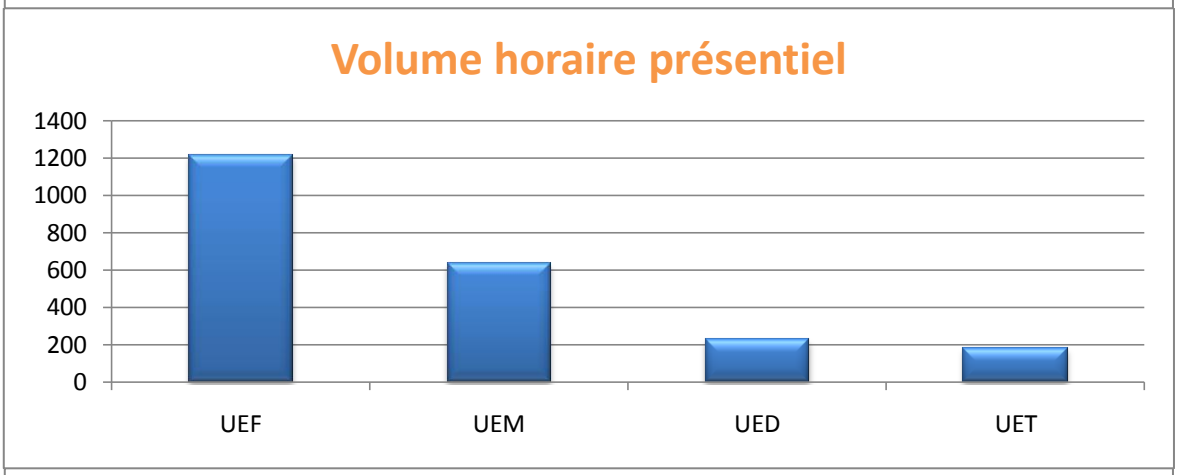
## Semestre 6

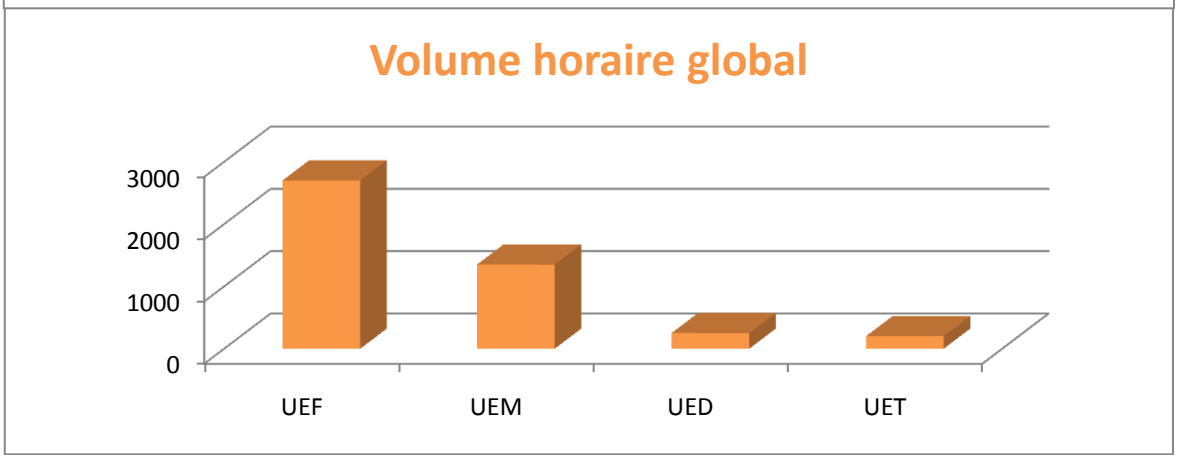
| Unité d'enseignement | Matières | Crédits | Coefficient | Volume horaire hebdomadaire | | | Volume Horaire Semestriel (15 semaines) | Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines) | Mode d'évaluation | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Intitulé | | | **Cours** | **TD** | **TP** | | | **Contrôle Continu** | **Examen** |
| UE Fondamentale<br>Code : UEF 3.2.1<br>Crédits : 10<br>Coefficients : 5 | Communications numériques | 6 | 3 | 3h00 | 1h30 | | 67h30 | 82h30 | 40% | 60% |
| | Antennes et Lignes de transmissions | 4 | 2 | 1h30 | 1h30 | | 45h00 | 55h00 | 40% | 60% |
| UE Fondamentale<br>Code : UEF 3.2.2<br>Crédits : 8<br>Coefficients : 4 | Réseaux informatiques locaux | 4 | 2 | 1h30 | 1h30 | | 45h00 | 55h00 | 40% | 60% |
| | Codage et Théorie de l'information | 4 | 2 | 1h30 | 1h30 | | 45h00 | 55h00 | 40% | 60% |
| UE Méthodologique<br>Code : UEM 3.2<br>Crédits : 9<br>Coefficients : 5 | Projet de Fin de Cycle | 4 | 2 | | | 3h00 | 45h00 | 55h00 | 100% | |
| | TP Communications numériques | 2 | 1 | | | 1h30 | 22h30 | 27h30 | 100% | |
| | TP Antennes Lignes de transmissions | 2 | 1 | | | 1h30 | 22h30 | 27h30 | 100% | |
| | TP Réseaux informatiques locaux | 1 | 1 | | | 1h00 | 15h00 | 10h00 | 100% | |
| UE Découverte<br>Code : UED 3.2<br>Crédits : 2<br>Coefficients : 2 | Optoélectronique | 1 | 1 | 1h30 | | | 22h30 | 02h30 | | 100% |
| | Sécurité de l'information | 1 | 1 | 1h30 | | | 22h30 | 02h30 | | 100% |
| UE Transversale<br>Code : UET 3.2<br>Crédits : 1<br>Coefficients : 1 | Projet professionnel et gestion d'entreprise | 1 | 1 | 1h30 | | | 22h30 | 02h30 | | 100% |
| **Total semestre 6** | | **30** | **17** | **12h00** | **6h00** | **7h00** | **375h00** | **375h00** | | |

## Récapitulatif global de la formation :

| UE / VH | UEF | UEM | UED | UET | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| Cours | 720h00 | 120h00 | 225h00 | 180h00 | 1245h00 |
| TD | 495h00 | 22h30 | --- | --- | 517h30 |
| TP | --- | 487h30 | --- | --- | 487h30 |
| Travail personnel | 1485h00 | 720h00 | 25h00 | 20h00 | 2250h00 |
| Autre (préciser) | --- | --- | --- | --- | --- |
| Total | 2700h00 | 1350h00 | 250h00 | 200h00 | 4500h00 |
| Crédits | 108 | 54 | 10 | 8 | 180 |
| % en crédits pour chaque UE | 60 % | 30 % | 10 % | | 100 % |






CPNDSTUniversité

# III - Programme détaillé par matière



CPNDSTUniversité

**Semestre:1**
**Unité d'enseignement: UEF 1.1**
**Matière 1: Mathématiques 1**
**VHS: 67h30 (Cours: 3h00, TD: 1h30)**
**Crédits: 6**
**Coefficient: 3**

## Objectifs de l'enseignement

Cette première matière de mathématique est notamment consacrée à l'homogénéisation du niveau des étudiants à l'entrée de l'université. Les premiers éléments nouveaux sont enseignés de manière progressive afin de conduire les étudiants vers les mathématiques plus avancées. Les notions abordées dans cette matière sont fondamentales et parmi les plus utilisées dans le domaine des Sciences et Technologies.

## Connaissances préalables recommandées

Notions de base des mathématiques des classes Terminales (ensembles, fonctions, équations, …).

## Contenu de la matière:

**Chapitre 1.Méthodes du raisonnement mathématique (1 Semaine)**
1-1 Raisonnement direct. 1-2 Raisonnement par contraposition. 1-3 Raisonnement par l'absurde. 1-4 Raisonnement par contre exemple. 1-5 Raisonnement par récurrence.

**Chapitre 2. Les ensembles, les relations et les applications (2 Semaines)**
2.1 Théorie des ensembles. 2-2 Relation d'ordre, Relations d'équivalence. 2-3 Application injective, surjective, bijective : définition d'une application, image directe, image réciproque, caractéristique d'une application.

**Chapitre 3. Les fonctions réelles à une variable réelle (3 Semaines)**
3-1 Limite, continuité d'une fonction. 3-2 Dérivée et différentiabilité d'une fonction.

**Chapitre 4. Application aux fonctions élémentaires (3 Semaines)**
4-1 Fonction puissance. 4-2 Fonction logarithmique. 4-3 Fonction exponentielle. 4-4 Fonction hyperbolique. 4-5 Fonction trigonométrique. 4-6 Fonction inverse

**Chapitre 5. Développement limité (2 Semaines)**
5-1 Formule de Taylor. 5-2 Développement limité. 5-3 Applications.

**Chapitre 6. Algèbre linéaire (4 Semaines)**
6-1 Lois et composition interne. 6-2 Espace vectoriel, base, dimension (définitions et propriétés élémentaires). 6-3 Application linéaire, noyau, image, rang.

## Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

## Références bibliographiques :

1- K. Allab, Eléments d'analyse, Fonction d'une variable réelle, 1re& 2e années d'université, Office des Publications universitaires.
2- J. Rivaud, Algèbre : Classes préparatoires et Université Tome 1, Exercices avec solutions, Vuibert.
3- N. Faddeev, I. Sominski, Recueil d'exercices d'algèbre supérieure, Edition de Moscou
4- M. Balabne, M. Duflo, M. Frish, D. Guegan, Géométrie – 2e année du 1er cycle classes préparatoires, Vuibert Université.



CPNDSTUniversité

5- B. Calvo, J. Doyen, A. Calvo, F. Boshet, Exercices d'algèbre, 1er cycle scientifique préparation aux grandes écoles 2e année, Armand Colin – Collection U.
6- J. Quinet, Cours élémentaire de mathématiques supérieures 1- Algèbre, Dunod.
7- J. Quinet, Cours élémentaire de mathématiques supérieures 2- Fonctions usuelles, Dunod.
8- J. Quinet, Cours élémentaire de mathématiques supérieures 3- Calcul intégral et séries, Dunod.
9- J. Quinet, Cours élémentaire de mathématiques supérieures 4- Equations différentielles, Dunod.



CPNDSTUniversité

**Semestre: 1**
**Unité d'enseignement: UEF 1.1**
**Matière 2: Physique1**
**VHS: 67h30 (Cours: 3h00, TD: 1h30)**
**Crédits: 6**
**Coefficient: 3**

**Objectifs de l'enseignement**

Initier l'étudiant aux bases de la physique Newtonienne à travers trois grandes parties : la Cinématique, la Dynamique et le Travail et Energie.

**Connaissances préalables recommandées**

Notions de mathématiques et de Physique.

**Contenu de la matière:**

**Rappels mathématiques (2 Semaines)**

1- Les équations aux dimensions

2- Calcul vectoriel : produit scalaire (norme), produit vectoriel, Fonctions à plusieurs variables, dérivation. Analyse vectorielle : les opérateurs gradient, rotationnel, …

**Chapitre 1. Cinématique (5 Semaines)**

1- Vecteur position dans les systèmes de coordonnées (cartésiennes, cylindrique, sphérique, curviligne)- loi de mouvement – Trajectoire. 2- Vitesse et accélération dans les systèmes de coordonnées.3- Applications : Mouvement du point matériel dans les différents systèmes de coordonnées.4- Mouvement relatif.

**Chapitre 2. Dynamique : (4 Semaines)**

1- Généralité : Masse - Force - Moment de force –Référentiel Absolu et Galiléen. 2- Les lois de Newton. 3- Principe de la conservation de la quantité de mouvement. 4- Equation différentielle du mouvement. 5- Moment cinétique. 6- Applications de la loi fondamentale pour des forces (constante, dépendant du temps, dépendant de la vitesse, force centrale, etc.).

**Chapitre 3.Travail et énergie (4 Semaines)**

1- Travail d'une force. 2- Energie Cinétique. 3- Energie potentiel – Exemples d'énergie potentielle (pesanteur, gravitationnelle, élastique). 4- Forces conservatives et non conservatives - Théorème de l'énergie totale.

**Mode d'évaluation:**

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

**Références bibliographiques:**

1. A.Gibaud, M. Henry ; Cours de physique - Mécanique du point - Cours et exercices corrigés; Dunod, 2007.
2. P. Fishbane et al. ; Physics For Scientists and Engineers with Modern Physics, 3rd Ed. ; 2005.
3. P. A. Tipler, G. Mosca ; Physics For Scientists and Engineers, 6th Ed., W. H. Freeman Company, 2008.

CPNDSTUniversité

**Semestre:1**
**Unité d'enseignement: UEF 1.1**
**Matière 3: Structure de la matière**
**VHS: 67h30 (Cours: 3h00, TD: 1h30)**
**Crédits: 6**
**Coefficient: 3**

## Objectifs de l'enseignement

L'enseignement de cette matière permet à l'étudiant l'acquisition des formalismes de base en chimie notamment au sein de la matière décrivant l'atome et la liaison chimique, les éléments chimiques et le tableau périodique avec la quantification énergétique. Rendre les étudiants plus aptes à résoudre des problèmes de chimie.

## Connaissances préalables recommandées

Notions de base de mathématique et de Chimie générale.

## Contenu de la matière:

**Chapitre 1 : Notions fondamentales (2 Semaines)**
Etats et caractéristiques macroscopiques des états de la matière, changements d'états de la matière, notions d'atome, molécule, mole et nombre d'Avogadro, unité de masse atomique, masse molaire atomique et moléculaire, volume molaire, Loi pondérale : Conservation de la masse (Lavoisier), réaction chimique, Aspect qualitatif de la matière, Aspect quantitatif de la matière.

**Chapitre 2 : Principaux constituants de la matière (3 Semaines)**
Introduction : Expérience de Faraday : relation entre la matière et l'électricité**,** Mise en évidence des constituants de la matière et donc de l'atome et**,** quelques propriétés physiques (masse et charge), Modèle planétaire de Rutherford, Présentation et caractéristiques de l'atome (Symbole, numéro atomique Z, numéro de masse A, nombre de proton, neutrons et électron), Isotopie et abondance relative des différents isotopes, Séparation des isotopes et détermination de la masse atomique et de la masse moyenne d'un atome : Spectrométrie de masse : spectrographe de Bainbridge, Energie de liaison et de cohésion des noyaux, Stabilité des noyaux.

**Chapitre 3 : Radioactivité – Réactions nucléaires (2Semaines)**
Radioactivité naturelle (rayonnements α, β et γ), Radioactivité artificielle et les réactions nucléaires, Cinétique de la désintégration radioactive, Applications de la radioactivité.

**Chapitre 4 : Structure électronique de l'atome (2Semaines)**
Dualité onde-corpuscule, Interaction entre la lumière et la matière, Modèle atomique de Bohr : atome d'hydrogène, L'atome d'hydrogène en mécanique ondulatoire, Atomes poly électroniques en mécanique ondulatoire.

**Chapitre 5 : Classification périodique des éléments (3 Semaines)**
Classification périodique de D. Mendeleiev, Classification périodique moderne, Evolution et périodicité des propriétés physico-chimiques des éléments, Calcul des rayons (atomique et ionique), les énergies d'ionisation successives, affinité électronique et l'électronégativité (échelle de Mulliken) par les règles de Slater.

**Chapitre 6 : Liaisons chimiques (3 Semaines)**
La liaison covalente dans la théorie de Lewis, La Liaison covalente polarisée, moment dipolaire et caractère ionique partielle de la liaison, Géométrie des molécules : théorie de Gillespie ou VSEPR, La liaison chimique dans le modèle quantique.



CPNDSTUniversité

**Mode d'évaluation:**

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

**Références bibliographiques**

1. Ouahes, Devallez, Chimie Générale, OPU.
2. S.S. Zumdhal& coll., Chimie Générale, De Boeck Université.
3. Y. Jean, Structure électronique des molécules : 1 de l'atome aux molécules simples, 3e édition, Dunod, 2003.
4. F. Vassaux, La chimie en IUT et BTS.
5. A. Casalot& A. Durupthy, Chimie inorganique cours 2ème cycle, Hachette.
6. P. Arnaud, Cours de Chimie Physique, Ed. Dunod.
7. M. Guymont, Structure de la matière, Belin Coll., 2003.
8. G. Devore, Chimie générale : T1, étude des structures, Coll. Vuibert, 1980.
9. M. Karapetiantz, Constitution de la matière, Ed. Mir, 1980.



CPNDSTUniversité

**Semestre: 1**
**Unité d'enseignement: UEM 1.1**
**Matière 1: TP Physique1**
**VHS: 22h30 (TP: 1h30)**
**Crédits: 2**
**Coefficient: 1**

**Objectifs de l'enseignement**
Consolider les connaissances théoriques apportées au cours par un certain nombre de manipulations pratiques.

**Connaissances préalables recommandées**
Notions de mathématiques et de Physique.

**Contenu de la matière:**

**5 manipulations au minimum (3h00 / 15 jours) :**

- Méthodologie de présentation de compte rendu de TP et calcul d'erreurs.
- Vérification de la 2$^{eme}$ loi de Newton
- Chute libre
- Pendule simple
- Collisions élastiques
- Collisions inélastiques
- Moment d'inertie
- Force centrifuge

**Mode d'évaluation:**
Contrôle continu: 100%.



CPNDSTUniversité

**Semestre:1**
**Unité d'enseignement: UEM 1.1**
**Matière 2: TP Chimie 1**
**VHS: 22h30 (TP: 1h30)**
**Crédits: 2**
**Coefficient: 1**

## Objectifs de l'enseignement

Consolider les connaissances théoriques apportées au cours de structure de la matière par un certain nombre de manipulations pratiques.

## Connaissances préalables recommandées

Notions de Chimie de base.

## Contenu de la matière:

1. La sécurité au laboratoire

2. Préparation des solutions

3. Notions sur les calculs d'incertitude appliqués à la chimie.

4. Dosage acido-basique par colorimétrie  etpH-mètrie.

5. Dosage acido-basique par conductimètre.

5. Dosage d'oxydoréduction

6. Détermination de la dureté de l'eau

7. Dosage des ions dans l'eau : dosage des ions chlorure par la méthode de Mohr.

## Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 100%



CPNDSTUniversité

**Semestre:1**
**Unité d'enseignement: UEM1.1**
**Matière 3: Informatique 1**
**VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TP: 1h30)**
**Crédits: 4**
**Coefficient: 2**

**Objectif et recommandations:**
L'objectif de la matière est de permettre aux étudiants d'apprendre à programmer avec un langage évolué (Fortran, Pascal ou C). Le choix du langage est laissé à l'appréciation de chaque établissement. La notion d'algorithme doit être prise en charge implicitement durant l'apprentissage du langage.

## Connaissances préalables recommandées
Notions élémentaires de la technologie du Web.

**Contenu de la matière:**

**Partie 1. Introduction à l'informatique (5 Semaines)**

1- Définition de l'informatique
2- Evolution de l'informatique et des ordinateurs
3- Les systèmes de codage des informations
4- Principe de fonctionnement d'un ordinateur
5- Partie matériel d'un ordinateur
6- Partie système
Les systèmes de base (les systèmes d'exploitation (Windows, Linux, Mac OS,...)
Les langages de programmations, les logiciels d'application

**Partie 2. Notions d'algorithme et de programme (10 Semaines)**

1- Concept d'un algorithme
2- Représentation en organigramme
3- Structure d'un programme
4- La démarche et analyse d'un problème
5- Structure des données : Constantes et variables, Types de données
6- Les opérateurs:opérateur d'affectation, Les opérateurs relationnels, Les opérateurs logiques, Les opérations arithmétiques, Les priorités dans les opérations
7- Les opérations d'entrée/sortie
8- Les structures de contrôle : Les structures de contrôle conditionnel, Les structures de contrôle répétitives

## TP Informatique 1 :
Les TP ont pour objectif d'illustrer les notions enseignées durant le cours. Ces derniersdoivent débuter avec les cours selon le planning suivant :
• TPd'initiation et de familiarisation avec la machine informatique d'un point de vue matériel et systèmes d'exploitation (exploration des différentes fonctionnalités des OS)
• TP d'initiation à l'utilisation d'un environnement de programmation (Edition, Assemblage, Compilation, etc.)
• TPd'application des techniques de programmation vues en cours.

## Mode d'évaluation:
Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

**Références bibliographiques**
1- John Paul Mueller et Luca Massaron, Les algorithmes pour les Nuls grand format, 2017.

2- Charles E. Leiserson, Clifford Stein et Thomas H. Cormen, Algorithmique: cours avec 957 exercices et 158 problèmes, 2017.
3- Thomas H. Cormen, Algorithmes: Notions de base, 2013.

**Semestre:1**
**Unité d'enseignement: UEM 1.1**
**Matière 4: Méthodologie de la rédaction**
**VHS: 15h00 (Cours: 1h00)**
**Crédits: 1**
**Coefficient: 1**

## Objectifs de l'enseignement

Familiariser et entrainer les étudiants aux concepts actuels de méthodologie de rédaction en vigueur dans le métier des Sciences et Technologies. Parmi les compétences à acquérir : Savoir se présenter ; Savoir rédiger un CV et une lettre de motivation ; Savoir se positionner par écrit ou de vive voix par rapport à une opinion ou une idée ; Maitriser la syntaxe et l'orthographe à l'écrit.

## Connaissances préalables recommandées

Français de base. Principe de base de rédaction d'un document.

## Contenu de la matière:

**Chapitre 1. Notions et généralités sur les techniques de la rédaction (2 Semaines)**
- Définitions, normes
- Applications : rédaction d'un résumé, d'une lettre, d'une demande

**Chapitre 2. Recherche de l'information, synthèse et exploitation (3 Semaines)**
- Recherche de l'information en bibliothèque (Format papier: Ouvrages, Revues)
-Recherche de l'information sur Internet (Numérique : Bases de données ; Moteurs de recherche, etc.).
- Applications

**Chapitre 3 Techniques et procédures de la rédaction (3 Semaines)**
- Principe de base de la rédaction- Ponctuation, Syntaxe, Phrases
- La longueur des phrases
- La division en paragraphes
- L'emploi d'un style neutre et la rédaction à la troisième personne
- La lisibilité
- L'objectivité
- La rigueur intellectuelle et Plagiat

**Chapitre 4 Rédaction d'un Rapport (4 Semaines)**
Pages de garde, Le sommaire, Introduction, Méthode, Résultats, Discussion, Conclusion, Bibliographie, Annexes, Résumé et Mots clés

**Chapitre 5. Applications (3 Semaines)**
Compte rendu d'un travail pratique

## Mode d'évaluation:

Contrôle Examen: 100%.

## Références bibliographiques :

1. J.-L. Lebrun, Guide pratique de rédaction scientifique, EDP Sciences, 2007.
2. M. Fayet, Réussir ses comptes rendus, 3e édition, Eyrolles, 2009.
3. M. Kalika, Mémoire de master - Piloter un mémoire, Rédiger un rapport, Préparer une soutenance, Dunod, 2016.
4. M. Greuter, Réussir son mémoire et son rapport de stage, l'Etudiant, 2014
5. F. Cartier, Communication écrite et orale, Edition GEP- Groupe Eyrolles, 2012.

6. M. Fayet, Méthodes de communication écrite et orale, 3e édition, Dunod, 2008.
7. E. Riondet, P. Lenormand, Le grand livre des modèles de lettres, Eyrolles, 2012.
8. R. Barrass, Scientist must write – A guide to better writing for scientists, engineers and students, 2d edition, Routledge, 2002.
9. G. Andreani, La pratique de la correspondance, Hachette, 1995.
10. Ph. Rubens, Science & Technical Writing, A Manual of Style, 2d edition, Routledge, 2001.
11. A. Wallwork, User Guides, Manuals, and Technical Writing – A Guide to Professionnal English, Springer, 2014.

**Semestre:1**
**Unité d'enseignement: UED 1.1**
**Matière 1: Les métiers en Sciences et Technologies 1**
**VHS: 22h30 (Cours: 1h30)**
**Crédits: 1**
**Coefficient: 1**

**Objectif de la matière :**
Faire découvrir à l'étudiant, dans une première étape, l'ensemble des filières qui sont couverts par le Domaine des Sciences et Technologies et dans une seconde étape une panoplie des métiers sur lesquels débouchent ces filières. Dans le même contexte, cette matière introduit les nouveaux enjeux du développement durable ainsi que les nouveaux métiers qui peuvent en découler.

**Connaissances préalables recommandées**
Aucune.

**Contenu de la matière :**

**1.Les sciences de l'ingénieur, c'est quoi ? (2 semaines)**
Le métier d'ingénieur, historique et défis du 21eme siècle**,** Rechercher un métier/une annonce de recrutement par mot-clé, élaborer une fiche de poste simple (intitulé du poste, entreprise, activités principales, compétences requises (savoirs, savoir-faire, relationnel

**2.Filières de l'Electronique, Télécommunications, Génie Biomédical, Electrotechnique, Electromécanique, Optique & Mécanique de précision : (2 semaines)**
- Définitions, domaines d'application (Domotique, applications embarquées pour l'automobile, Vidéosurveillance, Téléphonie mobile, Fibre optique, Instrumentation scientifique de pointe, Imagerieet Instrumentation médicale, Miroirs géants, Verres de contact, Transport et Distributions de l'énergie électrique, Centrales de production d'électricité, Efficacité énergétique, Maintenance des équipements industriels, Ascenseurs, Eoliennes, …
- Rôle du spécialiste dans ces domaines.

**3.Filières de l'Automatique et du Génie industriel : (1 semaine)**
- Définitions, domaines d'application (Chaînes automatisées industrielles, Machines outils à Commande Numérique, Robotique, Gestion des stocks, Gestion du trafic des marchandises, la Qualité, - Rôle du spécialiste dans ces domaines.

**4.Filières du Génie des Procédés, Hydrocarbures et Industries pétrochimiques : (2 semaines)**
- Définitions, Industrie pharmaceutique, Industrie agroalimentaire, Industrie du cuir et des textiles, Biotechnologies, Industrie chimique et pétrochimique, Plasturgie, Secteur de l'énergie (pétrole, gaz), …
- Rôle du spécialiste dans ces domaines.

**5. Le développement durable (DD) : (4 semaines)**
Définitions, Enjeux planétaires (changement climatique, Transitions démographiques, Epuisement des ressources (pétrole, gaz, charbon, …), Appauvrissement de la biodiversité, …), Diagramme du DD (Durable = Viable + Vivable + Équitable), Acteurs du DD (gouvernements, citoyens, secteur socio économique, organisations internationales…), Caractère mondial des défis du DD

**6. Ingénierie durable : (4 semaines)**
Définition, Principes de l'ingénierie durable (définitions de : énergie durable/efficacité énergétique, mobilité durable/écomobilité, valorisation des ressources (eau, métaux et minéraux, …), production

durable), Pertinence de l'ingénierie durable dans les filières ST, Relation entre durabilité et ingénierie, Responsabilité des ingénieurs dans la réalisation de projets durables, …

**Travail personnel de l'étudiant pour cette matière :**
L'enseignant chargé de cette matière peut faire savoir à ses étudiants qu'il peut toujours les évaluer en leur proposant de préparer des fiches de métiers. Demander aux étudiants de visionner chez eux un film de vulgarisation scientifique en relation avec le métier choisi (après leur avoir remis soit le film sur support électronique ou leur avoir indiqué le lien internet vers ce film) et leur demander de remettre ensuite un rapport écrit ou de faire une présentation orale du résumé de ce film, … etc. La bonification de ces activités est laissée à l'appréciation de l'enseignant et de l'équipe de formation qui sont seuls aptes à définir la meilleure manière de tenir compte de ces travaux personnels dans la note globale de l'examen final.

**Travail en groupe :** Élaboration de fiches de postes pour des métiers de chaque filière à partir des annonces de recrutement retrouvées sur les sites de demande d'emploi (ex. **http : //www.onisep.fr/Decouvrir-les-metiers**, www.indeed.fr, **www.pole-emploi.fr**) (1 filière / groupe). Selon les capacités des établissements, préconiser de faire appel aux doctorants et anciens diplômés de l'établissement dans un dispositif de tutorat/mentoring où chaque groupe pourra faire appel à son tuteur/mentor pour élaborer la fiche de poste/ découvrir les différents métiers du ST.

**Mode d'évaluation :**
Examen 100%

**Références bibliographiques :**
1- Quels métiers pour demain ? Éditeur : ONISEP, 2016, Collection : Les Dossiers.
2- J. Douënel et I. Sédès, Choisir un métier selon son profil, Editions d'Organisation, Collection : Emploi & carrière, 2010.
3- V. Bertereau et E. Ratière, Pour quel métier êtes-vous fait ? Editeur : L'Étudiant, 6e édition, Collection : Métiers, 2015.
4- Le grand livre des métiers, Éditeur : L'Étudiant, Collection : Métiers, 2017.
5- Les métiers de l'industrie aéronautique et spatiale, Collection : Parcours, Edition : ONISEP, 2017.
6- Les métiers de l'électronique et de la robotique, Collection : Parcours, Edition : ONISEP, 2015.
7- Les métiers de l'environnement et du développement durable, Collection : Parcours, Edition : ONISEP, 2015.
8- Les métiers du bâtiment et des travaux publics, Collection : Parcours, Edition : ONISEP, 2016.
9- Les métiers du transport et de la logistique, Collection : Parcours, Edition : ONISEP, 2016.
10- Les métiers de l'énergie, Collection : Parcours, Edition : ONISEP, 2016.
11- Les métiers de la mécanique, Collection : Parcours, Edition : ONISEP, 2014.
12- Les métiers de la chimie, Collection : Parcours, Edition : ONISEP, 2017.
13- Les métiers du Web, Collection : Parcours, Edition : ONISEP, 2015.
14- Les métiers de la biologie, Collection : Parcours, Edition : ONISEP, 2016.

**Semestre:1**
**Unité d'enseignement: UET 1.1**
**Matière 1: Langue française1**
**VHS: 22h30 (Cours: 1h30)**
**Crédits: 1**
**Coefficient: 1**

**Objectifs de l'enseignement:**
Il s'agit de développer dans cette matière les quatre compétences suivantes : Compréhension orale, Compréhension écrite et Expression orale, Expression écrite à travers la lecture et l'étude de textes.

**Connaissances préalables recommandées:**
Français de base.

**Contenu de la matière:**
Nous proposons ci-dessous un ensemble de thématiques qui traitent des sciences fondamentales, les technologies, l'économie, les faits de société, la communication, le sport, la santé, etc. L'enseignant peut choisir parmi cette liste des textes pour les développer pendant le cours. Sinon, il est libre d'aborder d'autres thèmes de son choix. Les textes peuvent être empruntés à divers supports de communication : journaux quotidiens, magazines de sport ou de spectacles, revues spécialisées ou de vulgarisation, ouvrages, sites internet, enregistrements audio et vidéo, …
Pour chaque texte, l'enseignant aide l'étudiant à développer ses compétences linguistiques de la langue: écoute, compréhension, expression tant orale qu'écrite. En outre, il doit se servir de ce texte pour dégager les structures grammaticales qu'il développera pendant la même séance de cours. Nous rappelons ici, à titre d'illustration, un ensemble de structures grammaticales qui peuvent être développées en exemple. Bien entendu, il ne s'agit pas de les développer toutes ou de la même manière. Certaines peuvent être rappelées et d'autres bien détaillées.

| Exemples de thématiques | Structures grammaticales |
|---|---|
| Le changement climatique<br>La pollution<br>La voiture électrique<br>Les robots<br>L'intelligence artificielle<br>Le prix Nobel<br>Les jeux olympiques<br>Le sport à l'école<br>Le Sahara<br>La monnaie<br>Le travail à la chaîne<br>L'écologie<br>Les nanotechnologies<br>La fibre optique<br>Le métier d'ingénieur<br>La centrale électrique<br>Efficacité énergétique<br>L'immeuble intelligent<br>L'énergie éolienne<br>L'énergie solaire | La ponctuation. Les noms propres, Les articles.<br>Les fonctions grammaticales : Le nom, Le verbe, Les pronoms, L'adjectif, L'adverbe.<br>Le pronom complément ''le, la, les, lui, leur, y, en, me, te, … ''<br>Les accords.<br>La phrase négative. Ne … pas, Ne … pas encore, Ne … plus, Ne … jamais, Ne … point, …<br>La phrase interrogative. Question avec ''Qui, Que, Quoi'', Question avec ''Quand, Où, Combien, Pourquoi, Comment, Quel, Lequel''.<br>La phrase exclamative.<br>Les verbes pronominaux. Les verbes impersonnels.<br>Les temps de l'indicatif, Présent, Futur, passé composé, passe simple, Imparfait.<br>… |

**Mode d'évaluation:**
Examen: 100%.



CPNDSTUniversité

**Références bibliographiques**:


1. M. Badefort, Objectif : Test de Français International, Edulang, 2006.
2. O. Bertrand, I. Schaffner, Réussir le TCF, Exercices et activités d'entrainement, Les éditions de l'école polytechnique, 2009.
3. M. Boulares, J.-L. Frerot, Grammaire progressive du Français avec 400 exercices, Niveau avancé, CLE International.
4. Collectif, Besherelles : la Grammaire pour tous, Hatier.
5. Collectif, Besherelles : la Conjugaison pour tous, Hatier.
6. M. Grégoire, Grammaire progressive du Français avec 400 exercices, Niveau débutant, CLE International, 1997.
7. A. Hasni et al., La formation à l'enseignement des sciences et des technologies au secondaire, Presses de l'université du Québec, 2006.
8. J.-L. Lebrun, Guide pratique de la rédaction scientifique, EDP Sciences, 2007.
9. J.M. Robert, Difficultés du Français, Hachette,
10. C. Tisset, Enseigner la langue française à l'école : La Grammaire, L'Orthographe et la Conjugaison, Hachette Education, 2005.
11. J. Bossé-Andrieu, Abrégé des Règles de Grammaire et d'Orthographe, Presses de l'université du Québec, 2001.
12. J.-P. Colin, Le français tout simplement, Eyrolles, 2010.
13. Collectif, Test d'évaluation de Français, Hachette, 2001.
14. Y. Delatour et al., Grammaire pratique du Français en 80 fiches avec exercices corrigées, Hachette, 2000.
15. Ch. Descotes et al., L'Exercisier : l'expression française pour le niveau intermédiaire, Presses Universitaires de Grenoble, 1993.
16. H. Jaraush, C. Tufts, Sur le Vif, HeinleCengage Learning, 2011.
17. J. Dubois et al., Les indispensables – Orthographe, Larousse, 2009.

**Semestre:1**
**Unité d'enseignement: UET 1.1**
**Matière 1: Langue Anglaise1**
**VHS: 22h30 (Cours: 1h30)**
**Crédit: 1**
**Coefficient: 1**

**Objective:**
Develop the reading, writing, listening and speaking abilities of the students.

**Recommended prior Knowledge:**
Basic English.

**Contents:**
The English syllabus consists of a set of texts containing scientific and technical parts. The chosen texts must be used to study scientific and technical English and Grammar acquisition.
The texts must be selected according to the vocabulary built up, familiarization with both scientific and technical matters in English for further understanding. Therefore, each text will be defined by a set of vocabulary concepts, a set of special sentences (idioms) and comprehension questions.
The texts must contain also a terminology which means the translation of some words from English to French one. Besides, the activity at the end of each session must include a translation of long statements which are selected from the texts.

| Examples for some lectures: | Examples of Word Study: Patterns |
|---|---|
| Iron and Steel | Make + Noun + Adjective |
| Heat Treatment of Steel. | Quantity, Contents |
| Lubrification of Bearings. | Enable, Allow, Make, etc. + Infinitive |
| The Lathe. | Comparative, Maximum and Minimum |
| Welding. | The Use of Will, Can and May |
| Steam Boilers. | Prevention, Protection, etc., Classification |
| Steam Locomotives. | The Impersonal Passive |
| Condensation and Condensers. | Passive Verb + By + Noun (agent) |
| Centrifugal Governors. | Too Much or Too Little |
| Impulse Turbines. | Instructions (Imperative) |
| The Petro Engine. | Requirements and Necessity |
| The Carburation System. | Means (by + Noun or –ing) |
| The Jet Engine. | Time Statements |
| The Turbo-Prop Engine. | Function, Duty |
| Aerofoil. | Alternatives |

**Evaluation mode:**
Exam : 100%.

**References**:

1. J. Upjohn, S. Blattes, V. Jans, Minimum Competence in Scientific English, Office des Publications Universitaires, 1994.
2. A.J. Herbert, The Structure of Technical English, Longman, 1972.
3. S. Berland-Delepine, Grammaire méthodique de l'anglais moderne avec exercices, Ophrys, 1982.
4. Test of English as a Foreign Language – Preparation Guide, Cliffs, 1991.
5. R. Fowler, The Little, Brown Handbook, Little, Brown Company, 1980.
6. Cambridge – First Certificate in English, Cambridge books, 2008.
7. K. Wilson, Th. Healy, First Choice, Oxford, 2007.




CPNDSTUniversité

8. M. Mann, S. Tayore-Knowles, Destination : Grammar & Vocabulary with Answer Key, MacMillan, 2006.
9. E. Hamby, Ph. Bedford Robinson, Special English Computer Applications, Cassell, 1980.
10. P. Charles Brown, Norma D. Mullen, English for Computer Science, Oxford University Press, 1989.
11. Graeme Kennedy, Structure and Meaning in English: A Guide for Teachers, Pearson, 2004.
12. Anne M. Hanson, Brain-Friendly Strategies for Developing Student Writing Skills, 2nd Edition, Corwin Press, 2008.
13. Ann Bridges, How to Pass Higher English, Hodder Gibson-Hachette, 2009.
14. Claude Renucci, Anglais : 1000 Mots et expressions de la presse : Vocabulaire et expressions du monde économique, social et politique, Fernand Nathan, 2006.

**Semestre:2**
**Unité d'enseignement: UEF 1.2**
**Matière 1: Mathématiques 2**
**VHS: 67h30 (Cours: 3h00, TD: 1h30)**
**Crédits: 6**
**Coefficient: 3**

## Objectifs de l'enseignement

Les étudiants sont amenés, pas à pas, vers la compréhension des mathématiques utiles à leur cursus universitaire. A la fin du cours, l'étudiant devrait être en mesure : de résoudre des équations différentielles du premier et du second degré ; de résoudre les intégrales des fonctions rationnelles, exponentielles, trigonométriques et polynômiales ; de résoudre des systèmes d'équations linéaires par plusieurs méthodes.

## Connaissances préalables recommandées

Notions de base de mathématique (équation différentielle, intégrales, systèmes d'équations, ...).

## Contenu de la matière:

**Chapitre 1 : Matrices et déterminants (3 Semaines)**
1-1 Les matrices (Définition, opération). 1-2 Matrice associée a une application linéaire. 1-3 Application linéaire associée à une matrice. 1-4 Changement de base, matrice de passage.

**Chapitre 2 : Systèmes d'équations linéaires (2 Semaines)**
2-1 Généralités. 2-2 Etude de l'ensemble des solutions. 2-3 Les méthodes de résolutions d'un système linéaire. Résolution par la méthode de Cramer. Résolution par la méthode de la matrice inverse. Résolution par la méthode de Gauss

**Chapitre 3 : Les intégrales (4 Semaines)**
3-1 Intégrale indéfinie, propriété. 3-2 Intégration des fonctions rationnelles. 3-3 Intégration des fonctions exponentielles et trigonométriques. 3-4 L'intégrale des polynômes. 3-5Intégration définie

**Chapitre 4 : Les équations différentielles (4 Semaines)**
4-1 les équations différentielles ordinaires. 4-2 les équations différentielles d'ordre 1. 4-3 les équations différentielles d'ordre 2. 4-4 les équations différentielles ordinaires du second ordre à coefficient constant.

**Chapitre 5 : Les fonctions à plusieurs variables (2 Semaines)**
5-1 Limite, continuité et dérivées partielles d'une fonction. 5-2 Différentiabilité. 5-3 Intégrales double, triple.

## Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

## Références bibliographiques:

1- F. Ayres Jr, Théorie et Applications du Calcul Différentiel et Intégral - 1175 exercices corrigés, McGraw-Hill.
2- F. Ayres Jr, Théorie et Applications des équations différentielles - 560 exercices corrigés, McGraw-Hill.
3- J. Lelong-Ferrand, J.M. Arnaudiès, Cours de Mathématiques - Equations différentielles, Intégrales multiples, Tome 4, Dunod Université.

4- M. Krasnov, Recueil de problèmes sur les équations différentielles ordinaires, Edition de Moscou
5- N. Piskounov, Calcul différentiel et intégral, Tome 1, Edition de Moscou
6- J. Quinet, Cours élémentaire de mathématiques supérieures 3- Calcul intégral et séries, Dunod.
7- J. Quinet, Cours élémentaire de mathématiques supérieures 4- Equations différentielles, Dunod.
8- J. Quinet, Cours élémentaire de mathématiques supérieures 2- Fonctions usuelles, Dunod.
9- J. Quinet, Cours élémentaire de mathématiques supérieures 1- Algèbre, Dunod.
10- J. Rivaud, Algèbre : Classes préparatoires et Université Tome 1, Exercices avec solutions, Vuibert.
11- N. Faddeev, I. Sominski, Recueil d'exercices d'algèbre supérieure, Edition de Moscou.



CPNDSTUniversité

**Semestre: 2**
**Unité d'enseignement: UEF 1.2**
**Matière 2: Physique 2**
**VHS: 67h30 (Cours: 3h00, TD: 1h30)**
**Crédits: 6**
**Coefficient: 3**

**Objectifs de l'enseignement**
Initier l'étudiant aux phénomènes physiques sous-jacents aux lois de l'électricité en général.

**Connaissances préalables recommandées**
Mathématiques 1, Physique 1.

**Contenu de la matière:**
**Rappels mathématiques :(1 Semaine)**
1- Eléments de longueur, de surface, de volume dans des systèmes de coordonnées cartésiennes, cylindriques, sphériques. Angle solide, Les opérateurs (le gradient, le rotationnel, Nabla, le Laplacien et la divergence).
2- Dérivées et intégrales multiples.

**Chapitre I. Electrostatique : (6 Semaines)**
1- Charges et champs électrostatiques. Force d'interaction électrostatique-Loi de Coulomb.
2-Potentiel électrostatique.3- Dipôle électrique.4- Flux du champ électrique.5- Théorème de Gauss.6- Conducteurs en équilibre.7- Pression électrostatique.8- Capacité d'un conducteur et d'un condensateur.

**Chapitre II. Electrocinétique : (4 Semaines)**
1- Conducteur électrique.2- Loi d'Ohm.3- Loi de Joule.4- Les Circuits électriques.5- Application de la Loi d'Ohm aux réseaux.6- Lois de Kirchhoff. Théorème de Thevenin.

**Chapitre III. Electromagnétisme : (4 Semaines)**
1-Champ magnétique :Définition d'un champ magnétique, Loi de Biot et Savart, Théorème d'Ampère, Calcul de champs magnétiques créés par des courants permanents.
2- Phénomènes d'induction : Phénomènes d'induction (circuit dans un champ magnétique variable et circuit mobile dans un champ magnétique permanent), Force de Lorentz, Force de Laplace, Loi de Faraday, Loi de Lenz, Application aux circuits couplés.

**Mode d'évaluation:**
Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

**Références bibliographiques:**

1. J.-P. Perez, R. Carles, R. Fleckinger ; Electromagnétisme Fondements et Applications, Ed. Dunod, 2011.
2. H. Djelouah ; Electromagnétisme ; Office des Publications Universitaires, 2011.
3. P. Fishbane et al. ; Physics For Scientists and Engineers with Modern Physics, 3rd ed. ; 2005.
4. P. A. Tipler, G. Mosca ; Physics For Scientists and Engineers, 6th ed., W. H. Freeman Company, 2008.




CPNDSTUniversité

**Semestre:2**
**Unité d'enseignement: UEF 1.2**
**Matière 3: Thermodynamique**
**VHS: 67h30 (Cours: 3h00, TD: 1h30)**
**Crédits: 6**
**Coefficient: 3**

## Objectifs de l'enseignement

Donner les bases nécessaires de la thermodynamique classique en vue des applications à la combustion et aux machines thermiques. Homogénéiser les connaissances des étudiants. Les compétences à appréhender sont : L'acquisition d'une base scientifique de la thermodynamique classique ; L'application de la thermodynamique à des systèmes variés ; L'énoncé, l'explication et la compréhension des principes fondamentaux de la thermodynamique.

## Connaissances préalables recommandées

Notions de base de mathématique et de Chimie générale.

## Contenu de la matière:

**Chapitre 1 : Généralités sur la thermodynamique (3 Semaines)**

1-Propriétés fondamentales des fonctions d'état. 2- Définitions des systèmes thermodynamiques et le milieu extérieur. 3- Description d'un système thermodynamique. 4- Evolution et états d'équilibre thermodynamique d'un système. 5- Transferts possibles entre le système et le milieu extérieur. 6- Transformations de l'état d'un système (opération, évolution). 7-Rappels des lois des gaz parfaits.

**Chapitre 2 : Le 1er principe de la thermodynamique : (3 semaines)**

1. Le travail, la chaleur, L'énergie interne, Notion de conservation de l'énergie. 2. Le 1er principe de la thermodynamique : énoncé, notion d'énergie interne d'un système, application au gaz parfait, la fonction enthalpie, capacité calorifique, transformations réversibles (isochore, isobare, isotherme, adiabatique).

**Chapitre 3 : Applications du premier principe de la thermodynamique à la thermochimie (3 semaines)**

Chaleurs de réaction, l'état standard, l'enthalpie standard de formation, l'enthalpie de dissociation, l'enthalpie de changement d'état physique, l'enthalpie d'une réaction chimique, loi de Hess, loi de Kirchoff.

**Chapitre 4 : Le 2ème principe de la thermodynamique (3 semaines)**

1- Le 2ème principe pour un système fermé. 2. Enoncé, du 2ème principe : Entropie d'un système isolé fermé. 3. calcul de la variation d'entropie : transformation isotherme réversible, transformation isochore réversible, transformation isobare réversible, transformation adiabatique, au cours d'un changement d'état, au cours d'une réaction chimique.

**Chapitre 5:Le3ème Principe et entropie absolue (1 semaine)**

**Chapitre 6 : Energie et enthalpie libres – Critères d'évolution d'un système (2 semaines)**

1- Introduction. 2- Energie et enthalpie libre. 3- Les équilibres chimiques

## Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

## Références bibliographiques:

1. C. Coulon, S. LeBoiteux S. et P. Segonds,Thermodynamique Physique - Cours et exercices avec solutions, Edition Dunod.



CPNDSTUniversité

2. H.B. Callen, Thermodynamics, Cours, Edition John Wiley and Sons, 1960
3. R. Clerac, C. Coulon, P. Goyer, S. LeBoiteux & C. Rivenc,Thermodynamics, Cours et travaux dirigés de thermodynamique, Université Bordeaux 1, 2003
4. O. Perrot, Cours de Thermodynamique I.U.T. de Saint-Omer Dunkerque, 2011
5. C. L. Huillier, J. Rous, Introduction à la thermodynamique, Edition Dunod.

**Semestre: 2**
**Unité d'enseignement: UEM 1.2**
**Matière 1: TP Physique2**
**VHS: 45h00 (TP: 1h30)**
**Crédits: 2**
**Coefficient: 1**

**Objectifs de l'enseignement**
Consolider à travers des séances de Travaux Pratiques les notions théoriques abordées dans le cours de Physique 2.

**Connaissances préalables recommandées**
Mathématiques 1, Physique 1.

**Contenu de la matière:**

**5 manipulations au minimum (3h00 / 15 jours)**

- Présentation des instruments et outils de mesure (Voltmètre, Ampèremètre, Rhéostat, Oscilloscopes, Générateur, etc.).
-Les lois de Kirchhoff (loi des mailles, loi des nœuds).
- Théorème de Thévenin.
- Association et Mesure des inductances et capacités
- Charge et décharge d'un condensateur
- Oscilloscope
- TP sur le magnétisme

**Mode d'évaluation:**
Contrôle continu: 100%



CPNDSTUniversité

**Semestre:2**
**Unité d'enseignement: UEM 1.2**
**Matière 2: TP Chimie 2**
**VHS: 22h30 (TP: 1h30)**
**Crédits: 2**
**Coefficient: 1**

## Objectifs de l'enseignement

Consolider à travers des séances de Travaux Pratiques les notions théoriques abordées dans le cours de Thermodynamique.

## Connaissances préalables recommandées

Thermodynamique.

## Contenu de la matière:

1. Lois des gaz parfaits.
2. Valeur en eau du calorimètre.
3. Chaleur massique : chaleur massique des corps liquides et solides.
4. Chaleur latente : Chaleur latente de fusion de la glace
5. Chaleur de réaction:Détermination de l'énergie libérée par une réaction chimique (HCl/NaOH)
6. Loi de Hess
7. Tension de vapeur d'une solution.

## Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 100%



CPNDSTUniversité

**Semestre:2**
**Unité d'enseignement: UEM1.2**
**Matière 3: Informatique 2**
**VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TP: 1h30)**
**Crédits: 4**
**Coefficient: 2**

## Objectifs de l'enseignement

Maitriser les techniques de base en programmation et en algorithmique. Acquérir les concepts fondamentaux de l'informatique. Les compétences à acquérir sont : La programmation avec une certaine autonomie ; La conception d'algorithmes du plus simple au relativement complexe.

## Connaissances préalables recommandées

Savoir utiliser le site de l'université, les systèmes de fichiers, interface utilisateur Windows, environnement de programmation.

## Contenu de la matière:

**Chapitre 1 :Les variables Indicées (4 Semaines)**
1- Les tableaux unidimensionnels : Représentation en mémoire, Operations sur les tableaux
2- Les tableaux bidimensionnels : Représentation en mémoire, Operations sur les tableaux bidimensionnels

**Chapitre 2: Les fonctions et procédures (6 Semaines)**
1- Les fonctions : Les types de fonctions, déclaration des fonctions, appelle de fonctions
2- Les procédures : Notions de variables globales et de variables locales, procédure simple, procédure avec arguments

**Chapitre 3: Les enregistrements et fichiers (5 Semaines)**
1- Structure de données hétérogènes
2- Structure d'un enregistrement (notion de champs)
3- Manipulation des structures d'enregistrements
4- Notion de fichier
5- Les modes d'accès aux fichiers
6- Lecture et écriture dans un fichier

### TP Informatique 2 :

Prévoir un certain nombre de TP pour concrétiser les techniques de programmations vues pendant le cours.
- TPd'application des techniques de programmation vues en cours.

## Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

## Références bibliographiques:

1- Les algorithmes pour les Nuls grand format Livre de John Paul Mueller (Informatiker, USA) et Luca Massaron 2017
2- Algorithmique: cours avec 957 exercices et 158 problèmes Livre de Charles E. Leiserson, Clifford Stein et Thomas H. Cormen 2017
3- Algorithmes: Notions de base Livre de Thomas H. Cormen 2013.

**Semestre:2**
**Unité d'enseignement: UEM 1.2**
**Matière 4: Méthodologie de la présentation**
**VHS: 15h00 (Cours: 1h00)**
**Crédits: 1**
**Coefficient: 1**

## Objectifs de l'enseignement

Donner les bases principales pour réussir une présentation orale. Parmi les compétences à acquérir : Savoir préparer un exposé ; Savoir présenter un exposé ; Savoir capturer l'attention de l'assistance ; Prendre connaissance des pièges du plagiat et connaitre la réglementation de la propriété intellectuelle.

## Connaissances préalables recommandées

Techniques d'expression et de communication et Méthodologie de la rédaction.

## Contenu de la matière:

**Chapitre 1 : L'exposé oral (3 Semaines)**
La communication. Préparation d'un exposé oral. Différents types de plans.

**Chapitre 2 : Présentation d'un exposé oral (3 Semaines)**
Structure d'un exposé oral. Présentation d'un exposé oral.

**Chapitre 3 : Plagiat et Propriété intellectuelle (3 Semaines)**
1- Le plagiat : Définitions du plagiat, sanction du plagiat, comment emprunter les travaux des autres auteurs, les citations, les illustrations, comment être sures d'éviter le plagiat ?
2- Rédaction d'une bibliographie : Définition, objectifs, comment présenter une bibliographie, rédaction de la bibliographie

**Chapitre 4 : Présenter un travail écrit (6 Semaines)**
- Présenter un travail écrit. Applications : présentation d'un exposé oral.

## Mode d'évaluation:

Examen: 100%.

## Références bibliographiques :

1. M. Fayet, Méthodes de communication écrite et orale, 3e édition, Dunod, 2008.
2. M. Kalika, Mémoire de master – Piloter un mémoire, Rédiger un rapport, Préparer une soutenance, Dunod, 2016.
3. M. Greuter, Réussir son mémoire et son rapport de stage, l'Etudiant, 2014
4. B. Grange, Réussir une présentation. Préparer des slides percutants et bien communiquer en public. Eyrolles, 2009.
5. H. Biju-Duval, C. Delhay, Tous orateurs, Eyrolles, 2011.
6. C. Eberhardt, Travaux pratiques avec PowerPoint. Créer et mettre en page des diapositives, Dunod, 2014.
7. F. Cartier, Communication écrite et orale, Edition GEP- Groupe Eyrolles, 2012.
8. L. Levasseur, 50 exercices pour prendre la parole en public, Eyrolles, 2009.
9. S. Goodlad, Speaking technically – A Handbook for Scientists, Engineers, and Physicians on How to Improve Technical Presentations, Imperial College Press, 2000.
10. M. Markel, Technical communication, eleventh edition, Bedford/St Martin's, 2015.

**Semestre:2**
**Unité d'enseignement: UED 1.2**
**Matière 1: Les métiers en Sciences et Technologies 2**
**VHS: 22h30 (Cours: 1h30)**
**Crédits: 1**
**Coefficient: 1**

**Objectif de la matière :**
Faire découvrir à l'étudiant, dans une première étape, l'ensemble des filières qui sont couverts par le Domaine des Sciences et Technologies et dans une seconde étape une panoplie des métiers sur lesquels débouchent ces filières. Dans le même contexte, cette matière introduit à l'étudiant les nouveaux enjeux du développement durable ainsi que les nouveaux métiers qui peuvent en découler.

**Connaissances préalables recommandées**
Aucune.

**Contenu de la matière :**
**1. Filières de l'Hygiène et Sécurité Industrielle (HSI) et du Génie minier** : **(2 semaines)**
- Définitions et domaines d'application (Sécurité des biens et des personnes, Problèmes environnementaux, Exploration et Exploitation des ressources minières, …)
- Rôle du spécialiste dans ces domaines.

**2.Filières Génie Climatique et Ingénierie des Transports : (2 semaines)**
- Définitions, domaines d'application (Climatisation, Immeubles intelligents, Sécurité dans les transports, Gestion du trafic et transports routiers, aériens, navals, …)
- Rôle du spécialiste dans ces domaines.

**3.Filières du Génie Civil, Hydraulique et Travaux publiques : (2 semaines)**
- Définitions et domaines d'application (Matériaux de construction, Grandes Infrastructures routières et ferroviaires, Ponts, Aéroports, Barrages, Alimentation en eau potable et Assainissement, Ecoulements hydrauliques, Gestion des ressources en eau, Travaux Publics et Aménagement du territoire, Villes intelligentes, …)
- Rôle du spécialiste dans ces domaines.

**4.Filière de l'Aéronautique, du Génie Mécanique, Génie Maritime et Métallurgie : (2 semaines)**
- Définitions et domaines d'application (Aéronautique, Avionique, Industrie automobile, Ports, Digues, Production des équipements industriels, Sidérurgie, Transformation des métaux,…)
- Rôle du spécialiste dans ces domaines.

**5. Approches pour la production durable : (2 semaines)**
Écologie industrielle, Remanufacturing, L'écoconception.

**6. Mesurer la durabilité d'un procédé/ un produit/ un service : (2 semaines)**
Analyse environnementale, Analyse du cycle de vie (ACV), Le bilan carbone, études de cas/applications.

**7. Développement durable et Entreprise : (3 semaines)**
Définition de l'entreprise en tant qu'entité économique (notions de bénéfice, coûts, performance) et sociale (notion de responsabilité sociale/ sociétale de l'entreprise), Impact des activités économiques sur l'environnement (exemples), Enjeux/ bénéfices du DD pour l'entreprise, Moyens d'engagement dans une démarche DD (ex. certification ISO 14001, étiquetage (ex. étiquetage énergétique, Écolabel, Label Bio/ AB, Label FSC, …), plan stratégique de DD, Global Reporting Initiative (GRI)…), Classements

mondiaux des entreprises les plus durables (Dow Jones Sustainable Index, Global 100, ….), Études de cas d'entreprises performantes/éco-responsables dans les secteurs ST (ex. SIEMENS, Cisco, Henkel AG& Co, TOTAL, Peugeot, Eni SPA ...).

**Travail personnel de l'étudiant pour cette matière:**

- **Travail en groupes/binômes :** Lecture d'articles sur le développement durable et/ou rapports d'entreprises performantes et durables et élaboration de résumés des principales actions entreprises dans le domaine du DD.

Exemples de documents pour lecture et synthèse :

- Cas de l'ONA et l'ENIEM : Kadri, Mouloud, 2009, Le développement durable, l'entreprise et la certification ISO 14001, Marché et organisations vol. 1 (N° 8), p. 201- 215 (libre d'accès en ligne : http://www.cairn.info/revue-marche-et-organisations-2009-1-page-201.htm)
- Mireille Chiroleu-Assouline. Les stratégies de développement durable des entreprises. Idées, La revue des sciences économiques et sociales, CNDP, 2006, p 32-39 (libre d'accès en ligne : http://halshs.archives-ouvertes.fr/hal-00306217/document)
- Page Web sur les engagements environnementaux et sociétaux de TOTAL : https://www.total.com/fr/engagement
- Innovations mobilité durable du groupe PSA : http://www.rapportannuel.groupe-psa.com/rapport-2015/engagements/dessolutions-innovantes-pour-des-transports-durables/

**Mode d'évaluation:**

Examen 100%

**Références bibliographiques :**

1- V. Maymo et G. Murat, La boîte à outils du Développement durable et de la RSE- 53 outils et méthodes, Edition : Dunod, 2017.

2- P. Jacquemot et V. Bedin, Le dictionnaire encyclopédique du développement durable, Edition : Sciences Humaines, 2017.

3- Y. Veyret, J. Jalta et M. Hagnerelle, Développements durables : Tous les enjeux en 12 leçons, Edition : Autrement, 2010.

4- L. Grisel et Ph. Osset, L'Analyse du cycle de vie d'un produit ou d'un service: Applications et mise en pratique, 2eme Edition : AFNOR, 2008.

5- Sh. Shaked, N. Jolliet-Gavin, P. Crettaz, M. Saadé-Sbeih et O. Jolliet, Analyse du cycle de vie: Comprendre et réaliser un écobilan, 3eme Edition : PPUR, 2017.

6- G. Pitron et H. Védrine, La guerre des métaux rares : La face cachée de la transition énergétique et numérique, Edition : Liens qui libèrent, 2018.

7- Les métiers de l'environnement et du développement durable, Collection : Parcours, Edition : ONISEP, 2015.

**Semestre:2**
**Unité d'enseignement: UET 1.2**
**Matière 1: Langue française 2**
**VHS: 22h30 (Cours: 1h30)**
**Crédits: 1**
**Coefficient: 1**

**Objectifs de l'enseignement:**
Il s'agit de développer dans cette matière les quatre compétences suivantes : Compréhension orale, Compréhension écrite, Expression orale, Expression écrite à travers la lecture et l'étude de textes.

**Connaissances préalables recommandées:**
Français de base.

**Contenu de la matière:**
Nous proposons ci-dessous un ensemble de thématiques qui traitent des sciences fondamentales, les technologies, l'économie, les faits de société, la communication, le sport, la santé, etc. L'enseignant peut choisir parmi cette liste des textes pour les développer pendant le cours. Sinon il est libre d'aborder d'autres thèmes de son choix. Les textes peuvent être empruntés à divers supports de communication : journaux quotidiens, magazines de sport ou de spectacles, revues spécialisées ou de vulgarisation, ouvrages, sites internet, enregistrements audio et vidéo, …
Pour chaque texte, l'enseignant aide l'étudiant à développer ses compétences linguistiques de la langue: écoute, compréhension, expression tant orale qu'écrite. En outre, il doit se servir de ce texte pour dégager les structures grammaticales qu'il développera pendant la même séance de cours. Nous rappelons ici, à titre d'illustration, un ensemble de structures grammaticales qui peuvent être développées en exemple. Bien entendu, il ne s'agit pas de les développer toutes ou de la même manière. Certaines peuvent être rappelées et d'autres bien détaillées.

| Exemples de thématiques | Structures grammaticales |
|---|---|
| L'industrie pharmaceutique<br>L'industrie agroalimentaire<br>L'agence nationale de l'emploi ANEM<br>Le développement durable<br>Les énergies renouvelables<br>La biotechnologie<br>Les cellules souches<br>La sécurité routière<br>Les barrages<br>L'eau – Les ressources hydriques<br>L'avionique<br>L'électronique automobile<br>Les journaux électroniques<br>La datation au Carbone 14<br>La violence dans les stades<br>La drogue : un fléau social<br>Le tabagisme<br>L'échec scolaire<br>La guerre d'Algérie<br>Les réseaux sociaux<br>La Chine, une puissance économique<br>La supraconductivité<br>La cryptomonnaie<br>La publicité<br>L'autisme | Le subjonctif. Le conditionnel. L'impératif.<br>Le participe passé. La forme passive.<br>Les adjectifs possessifs, Les pronoms possessifs.<br>Les démonstratifs, Les pronoms démonstratifs.<br>L'expression de la quantité (plusieurs, quelques, assez, beaucoup, plus, moins, autant, …).<br>Les nombres et les mesures.<br>Les pronoms ''qui, que, où, dont''.<br>Préposition subordonnée de temps.<br>La cause, La conséquence.<br>Le but, l'opposition, la condition.<br>Les comparatifs, les superlatifs.<br>… |



CPNDSTUniversité

**Mode d'évaluation:**
Examen: 100%.

**Références bibliographiques**:


1. M. Badefort, Objectif : Test de Français International, Edulang, 2006.
2. O. Bertrand, I. Schaffner, Réussir le TCF, Exercices et activités d'entrainement, Les éditions de l'école polytechnique, 2009.
3. M. Boulares, J.-L. Frerot, Grammaire progressive du Français avec 400 exercices, Niveau avancé, CLE International.
4. Collectif, Besherelles : la Grammaire pour tous, Hatier.
5. Collectif, Besherelles : la Conjugaison pour tous, Hatier.
6. M. Grégoire, Grammaire progressive du Français avec 400 exercices, Niveau débutant, CLE International, 1997.
7. A. Hasni et al., La formation à l'enseignement des sciences et des technologies au secondaire, Presses de l'université du Québec, 2006.
8. J.-L. Lebrun, Guide pratique de la rédaction scientifique, EDP Sciences, 2007.
9. J.M. Robert, Difficultés du Français, Hachette,
10. C. Tisset, Enseigner la langue française à l'école : La Grammaire, L'Orthographe et la Conjugaison, Hachette Education, 2005.
11. J. Bossé-Andrieu, Abrégé des Règles de Grammaire et d'Orthographe, Presses de l'université du Québec, 2001.
12. J.-P. Colin, Le français tout simplement, Eyrolles, 2010.
13. Collectif, Test d'évaluation de Français, Hachette, 2001.
14. Y. Delatour et al., Grammaire pratique du Français en 80 fiches avec exercices corrigees, Hachette, 2000.
15. Ch. Descotes et al., L'Exercisier : l'expression française pour le niveau intermédiaire, Presses Universitaires de Grenoble, 1993.
16. H. Jaraush, C. Tufts, Sur le Vif, HeinleCengage Learning, 2011.
17. J. Dubois et al., Les indispensables – Orthographe, Larousse, 2009.




CPNDSTUniversité

**Semestre:2**
**Unité d'enseignement: UET 1.2**
**Matière 1: Langue Anglaise 2**
**VHS: 22h30 (Cours: 1h30)**
**Crédits: 1**
**Coefficient: 1**

**Objective:**
Develop the reading, writing, listening and speaking abilities of the students.

**Recommended prior Knowledge:**
Basic English.

**Contents:**
The English syllabus consists of a set of texts containing scientific and technical parts. The chosen texts must be used to study scientific and technical English and Grammar acquisition.
The texts must be selected according to the vocabulary built up, familiarization with both scientific and technical matters in English for further understanding. Therefore, each text will be defined by a set of vocabulary concepts, a set of special sentences (idioms) and comprehension questions.
The texts must contain also a terminology which means the translation of some words from English to French one. Besides, the activity at the end of each session must include a translation of long statements which are selected from the texts.

| Examples for some lectures: | Examples of Word Study: Patterns |
|---|---|
| Radioactivity. | Explanation of Cause |
| Chain Reaction. | Result |
| Reactor Cooling System. | Conditions (if), Conditions (Restrictive) |
| Conductor and Conductivity. | Eventuality |
| Induction Motors. | Manner |
| Electrolysis. | When, Once, If, etc. + Past Participle |
| Liquid Flow and Metering. | It is + Adjective + to |
| Liquid Pumps. | As |
| Petroleum. | It is + Adjective or Verb + that… |
| Road Foundations. | Similarity, Difference |
| Rigid Pavements. | In Spite of, Although |
| Piles for Foundations. | Formation of Adjectives |
| Suspension Bridges. | Phrasal Verbs |

**Evaluation mode:**
Exam : 100%.

**References**:

1. J. Upjohn, S. Blattes, V. Jans, Minimum Competence in Scientific English, Office des Publications Universitaires, 1994.
2. A.J. Herbert, The Structure of Technical English, Longman, 1972.
3. S. Berland-Delepine, Grammaire méthodique de l'anglais moderne avec exercices, Ophrys, 1982.
4. Test of English as a Foreign Language – Preparation Guide, Cliffs, 1991.
5. R. Fowler, The Little, Brown Handbook, Little, Brown Company, 1980.
6. Cambridge – First Certificate in English, Cambridge books, 2008.
7. K. Wilson, Th. Healy, First Choice, Oxford, 2007.
8. M. Mann, S. Tayore-Knowles, Destination : Grammar & Vocabulary with Answer Key, MacMillan, 2006.




CPNDSTUniversité

9. E. Hamby, Ph. Bedford Robinson, Special English Computer Applications, Cassell, 1980.
10. P. Charles Brown, Norma D. Mullen, English for Computer Science, Oxford University Press, 1989.
11. Graeme Kennedy, Structure and Meaning in English: A Guide for Teachers, Pearson, 2004.
12. Anne M. Hanson, Brain-Friendly Strategies for Developing Student Writing Skills, 2nd Edition, Corwin Press, 2008.
13. Ann Bridges, How to Pass Higher English, Hodder Gibson-Hachette, 2009.
Claude Renucci, Anglais : 1000 Mots et expressions de la presse : Vocabulaire et expressions du monde économique, social et politique, Fernand Nathan, 2006.

**Semestre:3**
**Unité d'enseignement: UEF 2.1.1**
**Matière 1:Mathématiques 3**
**VHS:67h30 (Cours: 3h00, TD: 1h30)**
**Crédits:6**
**Coefficient:3**

## Objectifs de l'enseignement:

À la fin de ce cours, l'étudiant(e) devrait être en mesure de connaître les différents types de séries et ses conditions de convergence ainsi que les différents types de convergence.

## Connaissances préalables recommandées

Mathématiques 1 et Mathématiques 2

## Contenu de la matière :

**Chapitre 1 : Intégrales simples et multiples** **3 semaines**

1.1 Rappels sur l'intégrale de Riemann et sur le calcul de primitives. 1.2 Intégrales doubles et triples. 1.3 Application au calcul d'aires, de volumes, …

**Chapitre 2 : Intégrales impropres** **2 semaines**

2.1 Intégrales de fonctions définies sur un intervalle non borné. 2.2 Intégrales de fonctions définies sur un intervalle borné, infinies à l'une des extrémités.

**Chapitre 3 : Equations différentielles** **2 semaines**

3.1 Rappel sur les équations différentielles ordinaires. 3.2 Equations aux dérivées partielles. 3.3 Fonctions spéciales.

**Chapitre 4 : Séries** **3 semaines**

4.1 Séries numériques. 4.2 Suites et séries de fonctions. 4.3 Séries entières, séries de Fourrier.

**Chapitre 5 : Transformation de Fourier** **3 semaines**

5.1 Définition et propriétés. 5.2 Application à la résolution d'équations différentielles.

**Chapitre 6 : Transformation de Laplace** **2 semaines**

6.1 Définition et propriétés. 6.2 Application à la résolution d'équations différentielles.

## Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 40 % ; Examen final : 60 %.

## Références bibliographiques:

1- F. Ayres Jr, Théorie et Applications du Calcul Différentiel et Intégral - 1175 exercices corrigés, McGraw-Hill.
2- F. Ayres Jr, Théorie et Applications des équations différentielles - 560 exercices corrigés, McGraw-Hill.
3- J. Lelong-Ferrand, J.M. Arnaudiès, Cours de Mathématiques - Equations différentielles, Intégrales multiples, Tome 4, Dunod Université.
4- M. Krasnov, Recueil de problèmes sur les équations différentielles ordinaires, Edition de Moscou
5- N. Piskounov, Calcul différentiel et intégral, Tome 1, Edition de Moscou
6- J. Quinet, Cours élémentaire de mathématiques supérieures 3- Calcul intégral et séries, Dunod.

7- J. Quinet, Cours élémentaire de mathématiques supérieures 4- Equations différentielles, Dunod.
8- M. R. Spiegel, Transformées de Laplace, Cours et problèmes, 450 Exercices corrigés, McGraw-Hill.



CPNDSTUniversité

**Semestre: 3**
**Unité d'enseignement: UEF 2.1.1**
**Matière 2:Ondes et Vibrations**
**VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)**
**Crédits: 4**
**Coefficient: 2**

## Objectifs de l'enseignement

Initier l'étudiant aux phénomènes de vibrations mécaniques restreintes aux oscillations de faible amplitude pour 1 ou 2 degrés de liberté ainsi qu'à l'étude de la propagation des ondes mécaniques.

## Connaissances préalables recommandées

Mathématiques 2, Physique 1 et Physique 2

## Contenu de la matière :

***Préambule*** *: Cette matière est scindée en deux parties, la partie Ondes et la partie Vibrations, qui peuvent être abordées l'une indépendamment de l'autre. A ce propos et en raison de la consistance de cette matière en terme de contenu, il est conseillé d'aborder cette matière selon cet ordre : Ondes et ensuite Vibrations pour les étudiants des filières du Génie électrique (Groupe A). Tandis que pour les étudiants des Groupes B et C (Génie civil, Génie Mécanique et Génie des Procédés), il est judicieux de commencer par les Vibrations. En tout état de cause, l'enseignant est appelé, de faire de son mieux, pour couvrir les deux parties. Nous rappelons que cette matière est destinée à des métiers d'ingénierie du Domaine Sciences et Technologies. Aussi, l'enseignant est sollicité de survoler toutes les parties du cours qui nécessitent des démonstrations ou des développements théoriques et de ne se focaliser uniquement que sur les aspects applicatifs. Au demeurant, les démonstrations peuvent faire l'objet d'un travail auxiliaire à demander aux étudiants comme activités dans le cadre du travail personnel de l'étudiant. Consulter à ce propos le paragraphe "G- Evaluation de l'étudiant par le biais du Contrôle continu et du Travail personnel" présent dans cette offre de formation.*

**Partie A : Vibrations**

**Chapitre 1 : Introduction aux équations de Lagrange** **2 semaines**

1.1 Equations de Lagrange pour une particule
1.1.1 Equations de Lagrange
1.1.2 Cas des systèmes conservatifs
1.1.3 Cas des forces de frottement dépendant de la vitesse
1.1.4 Cas d'une force extérieure dépendant du temps
1.2 Système à plusieurs degrés de liberté.

**Chapitre 2 : Oscillations libres des systèmes à un degré deliberté** **2 semaines**

2.1 Oscillations non amorties
2.2 Oscillations libres des systèmes amortis

**Chapitre 3 : Oscillations forcées des systèmes à un degré de liberté** **1 semaine**

3.1 Équation différentielle
3.2 Système masse-ressort-amortisseur
3.3 Solution de l'équation différentielle
3.3.1 Excitation harmonique
3.3.2 Excitation périodique
3.4 Impédance mécanique

**Chapitre 4 : Oscillations libres des systèmes à deux degrés de liberté** **1 semaine**

4.1 Introduction
4.2 Systèmes à deux degrés de liberté



CPNDSTUniversité

**Chapitre 5 : Oscillations forcées des systèmes à deux degrés de liberté 2 semaines**
5.1 Equations de Lagrange
5.2 Système masses-ressorts-amortisseurs
5.3 Impédance
5.4 Applications
5.5 Généralisation aux systèmes à n degrés de liberté

**Partie B : Ondes**
**Chapitre 1 : Phénomènes de propagation à une dimension 2 semaines**
1.1 Généralités et définitions de base
1.2 Equation de propagation
1.3 Solution de l'équation de propagation
1.4 Onde progressive sinusoïdale
1.5 Superposition de deux ondes progressives sinusoïdales

**Chapitre 2 : Cordes vibrantes 2 semaines**
2.1 Equation des ondes
2.2 Ondes progressives harmoniques
2.3 Oscillations libres d'une corde de longueur finie
2.4 Réflexion et transmission

**Chapitre 3 : Ondes acoustiques dans les fluides 1 semaine**
3.1 Equation d'onde
3.2 Vitesse du son
3.3 Onde progressive sinusoïdale
3.4 Réflexion-Transmission

**Chapitre 4 : Ondes électromagnétiques 2 semaines**
4.1 Equation d'onde
4.2 Réflexion-Transmission
4.3 Différents types d'ondes électromagnétiques

## Mode d'évaluation :
Contrôle continu : 40 % ; Examen final : 60 %.

## Références bibliographiques:

1. H. Djelouah ; Vibrations et Ondes Mécaniques – Cours & Exercices (site de l'université de l'USTHB : perso.usthb.dz/~hdjelouah/Coursvom.html)
2. T. Becherrawy ; Vibrations, ondes et optique ; Hermes science Lavoisier, 2010
3. J. Brac ; Propagation d'ondes acoustiques et élastiques ; Hermès science Publ. Lavoisier, 2003.
4. R. Lefort ; Ondes et Vibrations ; Dunod, 2017
5. J. Bruneaux ; Vibrations, ondes ; Ellipses, 2008.
6. J.-P. Perez, R. Carles, R. Fleckinger ; Electromagnétisme Fondements et Applications, Ed. Dunod, 2011.
7. H. Djelouah ; Electromagnétisme ; Office des Publications Universitaires, 2011.


CPNDSTUniversité

**Semestre:3**
**Unité d'enseignement: UEF 2.1.2**
**Matière 1:Electronique fondamentale 1**
**VHS:45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)**
**Crédits:4**
**Coefficient:2**

## Objectifs de l'enseignement:

Expliquer le calcul, l'analyse et l'interprétation des circuits électroniques. Connaitre les propriétés, les modèles électriques et les caractéristiques des composants électroniques : diodes, transistors bipolaires et amplificateurs opérationnels.

## Connaissances préalables recommandées

Notions de physique des matériaux et d'électricité fondamentale.

## Contenu de la matière :

*Le nombre de semaines affichées sont indiquées à titre indicatif. Il est évident que le responsable du cours n'est pas tenu de respecter rigoureusement ce dimensionnement ou bien l'agencement des chapitres.*

**Chapitre 1. Régime continu et Théorèmes fondamentaux** **3 semaines**

Définitions (dipôle, branche, nœud, maille), générateurs de tension et de courant (idéal, réel), relations tension-courant (R, L, C), diviseur de tension, diviseur de courant. Théorèmes fondamentaux : superposition, Thévenin, Norton, Millmann, Kennelly, Equivalence entre Thévenin et Norton, Théorème du transfert maximal de puissance.

**Chapitre 2. Quadripôles passifs** **3 semaines**

Représentation d'un réseau passif par un quadripôle. Grandeurs caractérisant le comportement d'un quadripôle dans un montage (impédance d'entrée et de sortie, gain en tension et en courant), application à l'adaptation. Filtres passifs (passe-bas, passe-haut, …), Courbe de gain, Courbe de phase, Fréquence de coupure, Bande passante.

**Chapitre 3. Diodes** **3 semaines**

Rappels élémentaires sur la physique des semi-conducteurs : Définition d'un semi-conducteur, Si cristallin, Notions de dopage, Semi-conducteurs N et P, Jonction PN, Constitution et fonctionnement d'une diode, polarisations directe et inverse, Caractéristique courant-tension, régime statique et variable, Schéma équivalent..Les applications des diodes : Redressement simple et double alternance. Stabilisation de la tension par la diode Zener. Ecrêtage,Autres types de diodes : Varicap, DEL, Photodiode.

**Chapitre 4. Transistors bipolaires** **3 semaines**

Transistors bipolaires : Effet transistor, modes de fonctionnement (blocage, saturation, …), Réseau de caractéristiques statiques, Polarisations, Droite de charge, Point de repos, … Etude des trois montages fondamentaux : EC, BC, CC, Schéma équivalent, Gain en tension, Gain en décibels, Bande passante, Gain en courant, Impédances d'entrée et de sortie. Etude d'amplificateurs à plusieurs étages BF en régime statique et en régime dynamique,condensateurs de liaisons, condensateurs de découplage. Autres utilisations du transistor : Montage Darlington, transistor en commutation, …

**Chapitre 5- Les amplificateurs opérationnels :** **3 semaines**

Principe, Schéma équivalent, Ampli-op idéal, Contre-réaction, Caractéristiques de l'ampli-op,Montages de base de l'amplificateur opérationnel : Inverseur, Non inverseur, Sommateur, Soustracteur, Comparateur, Suiveur, Dérivateur, Intégrateur, Logarithmique, Exponentiel, …

**Mode d'évaluation :**
Contrôle continu : 40 % ; Examen final : 60 %.

**Références bibliographiques:**


1. A. Malvino, Principe d'Electronique, 6ème Edition Dunod, 2002.
2. T. Floyd, Electronique Composants et Systèmes d'Application, 5ème Edition, Dunod, 2000.
3. F. Milsant, Cours d'électronique (et problèmes), Tomes 1 à 5, Eyrolles.
4. M. Kaufman, Electronique : Les composants, Tome 1, McGraw-Hill, 1982.
5. P. Horowitz, Traité de l'électronique Analogique et Numérique, Tomes 1 et 2, Publitronic-Elektor, 1996.
6. M. Ouhrouche, Circuits électriques, Presses internationale Polytechnique, 2009.
7. Neffati, Electricité générale, Dunod, 2004
8. D. Dixneuf, Principes des circuits électriques, Dunod, 2007
9. Y. Hamada, Circuits électroniques, OPU, 1993.
10. I. Jelinski, Toute l'Electronique en Exercices, Vuibert, 2000.


CPNDSTUniversité

**Semestre:3**
**Unité d'enseignement: UEF 2.1.2**
**Matière 2:Electrotechnique fondamentale 1**
**VHS:45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)**
**Crédits:4**
**Coefficient:2**

## Objectifs de l'enseignement:

Connaitre les principes de base de l'électrotechnique.Comprendre le principe de fonctionnement des transformateurs et des machines électriques.

## Connaissances préalables recommandées :

Notions d'électricité fondamentale.

## Contenu de la matière :

**Chapitre 1. Rappels mathématiques sur les nombres complexes (NC) (1Semaine)**

Forme cartésienne, NC conjugués, Module, Opérations arithmétiques sur les NC (addition, …), Représentation géométrique, Forme trigonométrique, Formule de Moivre, racine des NC, Représentation par une exponentielle d'un NC, Application trigonométrique des formules d'Euler, Application à l'électricité des NC.

**Chapitre 2. Rappels sur les lois fondamentales de l'électricité (2Semaines)**

Régime continu : dipôle électrique, association de dipôles R, C, L.
Régime harmonique : représentation des grandeurs sinusoïdales, valeurs moyennes et efficaces, représentation de Fresnel, notation complexe, impédances, puissances en régime sinusoïdal (instantanée, active, apparente, réactive), Théorème de Boucherot.
Régime transitoire : circuit RL, circuit RC, circuit RLC, charge et décharge d'un condensateur.

**Chapitre 3. Circuits et puissances électriques (3Semaines)**

Circuits monophasés et puissances électriques. Systèmes triphasés : Equilibré et déséquilibré (composantes symétriques) et puissances électriques.

**Chapitre 4.Circuits magnétiques (3Semaines)**

Circuits magnétiques en régime alternatif sinusoïdal. Inductances propre et mutuelle. Analogie électrique magnétique.

**Chapitre 5.Transformateurs (3Semaines)**

Transformateur monophasé idéal. Transformateur monophasé réel. Autres transformateurs (isolement, à impulsion, autotransformateur, transformateurs triphasés).

**Chapitre 6.Introduction aux machines électriques (3Semaines)**

Généralités sur les machines électriques. Principe de fonctionnement du générateur et du moteur. Bilan de puissance et rendement.

## Mode d'évaluation:

Contrôle continu : 40 % ; Examen final : 60 %.

## Références bibliographiques:

(Selon la disponibilité de la documentation au niveau de l'établissement, Sites internet...etc.)
1. J.P Perez, Electromagnétisme Fondements et Applications, 3eme Edition, 1997.
2. A. Fouillé, Electrotechnique à l'Usage des Ingénieurs, 10e édition, Dunod, 1980.
3. C. François, Génie électrique, Ellipses, 2004



CPNDSTUniversité

4. L. Lasne, Electrotechnique, Dunod, 2008
5. J. Edminister, Théorie et applications des circuits électriques, McGraw Hill, 1972
6. D. Hong, Circuits et mesures électriques, Dunod, 2009
7. M. Kostenko, Machines Electriques - Tome 1, Tome 2, Editions MIR, Moscou, 1979.
8. M. Jufer, Electromécanique, Presses polytechniques et universitaires romandes- Lausanne, 2004.
9. A. Fitzgerald, Electric Machinery, McGraw-Hill Higher Education, 2003.
10. J. Lesenne, Introduction à l'électrotechnique approfondie. Technique et Documentation, 1981.
11. P. Maye, Moteurs électriques industriels, Dunod, 2005.
12. S. Nassar, Circuits électriques, Maxi Schaum.

**Semestre:3**
**Unité d'enseignement: UEM2.1**
**Matière 1:Probabilités et statistiques**
**VHS:45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)**
**Crédits:4**
**Coefficient:2**

## Objectifs de la matière

Ce module permet aux étudiants de voir les notions essentielles da la probabilité et de la statistique, à savoir : les séries statistiques à une et à deux variables, la probabilité sur un univers fini et les variables aléatoires.

## Connaissances préalables recommandées

Mathématiques 1 et Mathématiques 2

## Contenu de la matière:

**Partie A : Statistiques**

**Chapitre 1: Définitions de base** **(1 semaine)**

A.1.1 Notions de population, d'échantillon, variables, modalités
A.1.2 Différents types de variables statistiques : qualitatives, quantitatives, discrètes, continues.

**Chapitre 2: Séries statistiques à une variable** **(3 semaines)**

A.2.1 Effectif, Fréquence, Pourcentage.
A.2.2 Effectif cumulé, Fréquence cumulée.
A.2.3 Représentations graphiques : diagramme à bande, diagramme circulaire, diagramme en bâton. Polygone des effectifs (et des fréquences). Histogramme. Courbes cumulatives.
A.2.4 Caractéristiques de position
A.2.5 Caractéristiques de dispersion : étendue, variance et écart-type, coefficient de variation.
A.2.6 Caractéristiques de forme.

**Chapitre 3: Séries statistiques à deux variables** **(3 semaines)**

A.3.1 Tableaux de données (tableau de contingence). Nuage de points.
A.3.2 Distributions marginales et conditionnelles. Covariance.
A.3.3 Coefficient de corrélation linéaire. Droite de régression et droite de Mayer.
A.3.4 Courbes de régression, couloir de régression et rapport de corrélation.
A.3.5 Ajustement fonctionnel.

**Partie B : Probabilités**

**Chapitre 1 : Analyse combinatoire** **(1 Semaine)**

B.1.1 Arrangements
B.1.2 Combinaisons
B.1.3 Permutations.

**Chapitre 2 : Introduction aux probabilités** **(2 semaines)**

B.2.1 Algèbre des évènements
B.2.2 Définitions
B.2.3 Espaces probabilisés
B.2.4 Théorèmes généraux de probabilités

**Chapitre 3 : Conditionnement et indépendance** **(1 semaine)**

B.3.1 Conditionnement,
B.3.2 Indépendance,



CPNDSTUniversité

B.3.3 Formule de Bayes.

**Chapitre 4 : Variables aléatoires** **(1 Semaine)**
B.4.1 Définitions et propriétés,
B.4.2 Fonction de répartition,
B.4.3 Espérance mathématique,
B.4.4 Covariance et moments.

**Chapitre 5 : Lois de probabilité discrètes et continues usuelles** **(3 Semaines)**
Bernoulli, binomiale, Poisson, ... ; Uniforme, normale, exponentielle,...

## Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 40 % ; Examen final : 60 %.

## Références bibliographiques:

1. D. Dacunha-Castelle and M. Duflo. Probabilités et statistiques : Problèmes à temps fixe. Masson, 1982.
2. J.-F. Delmas. Introduction au calcul des probabilités et à la statistique. Polycopié ENSTA, 2008.
3. W. Feller. an Introduction to Probability Theory and its Applications, Volume 1. Wiley & Sons, Inc., 3rd edition, 1968.
4. G. Grimmett, D. Stirzaker, Probability and Random Processes, Oxford University Press, 2nd edition, 1992.
5. J. Jacod and P. Protter,Probability Essentials, Springer, 2000.
6. A. Montfort. Cours de statistique mathématique. Economica, 1988.
7. A. Montfort. Introduction à la statistique. Ecole Polytechnique, 1991



CPNDSTUniversité

**Semestre:3**
**Unité d'enseignement: UEM2.1**
**Matière 2:Informatique 3**
**VHS:22h30 (TP: 1h30)**
**Crédits:2**
**Coefficient:1**

## Objectifs de la matière :

Apprendre à l'étudiant la programmation en utilisant des logiciels faciles d'accès (essentiellement : Matlab, Scilab, Mapple, …). Cette matière sera un outil pour la réalisation des TP de méthodes numériques en S4.

## Connaissances préalables recommandées :

Les bases de la programmation acquises en informatique 1 et 2.

## Contenu de la matière :

**TP 1: Présentation d'un environnement de programmation scientifique (Matlab , Scilab, … etc.)** **(1 Semaine)**

**TP 2: Fichiers script et Types de données et de variables** **(2 Semaines)**

**TP 3 : Lecture, affichage et sauvegarde des données** **(2 Semaines)**

**TP 4 : Vecteurs et matrices** **(2 Semaines)**

**TP 5 : Instructions de contrôle (Boucles for et While, Instructions if et switch)** **(2 Semaines)**

**TP 6: Fichiers de fonction** **(2 Semaines)**

**TP 7 : Graphisme (Gestion des fenêtres graphiques, plot)** **(2 Semaines)**

**TP 8 : Utilisation de toolbox** **(2 Semaines)**

## Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 100 %.

## Références bibliographiques:

1. Jean-Pierre Grenier, Débuter en algorithmique avec MATLAB et SCILAB, Ellipses, 2007.
2. Laurent Berger, Scilab de la théorie à la pratique, 2014.
3. Bégyn Arnaud, Gras Hervé, Grenier Jean-Pierre, Programmation et simulation en Scilab, 2014.
4. Thierry Audibert, Amar Oussalah, Maurice Nivat, Informatique : Programmation et calcul scientifique en Python et Scilab classes préparatoires scientifiques 1er et 2e années, Ellipses, 2010.

CPNDSTUniversité

**Semestre:3**
**Unité d'enseignement: UEM 2.1**
**Matière 3:TP d'Electronique et d'Electrotechnique**
**VHS:22h30 (TP: 1h30)**
**Crédits:2**
**Coefficient:1**

## Objectifs de l'enseignement:

Consolidation des connaissances acquises dans les matières d'électronique et d'électrotechnique fondamentales pour mieux comprendre et assimiler les lois fondamentales de l'électronique et de l'électrotechnique.

## Connaissances préalables recommandées

Electronique fondamentale. Electrotechnique fondamentale.

## Contenu de la matière :

L'enseignant de TP est appelé à réaliser au minimum 3 TP d'Electronique et 3 TP d'Electrotechnique parmi la liste des TP proposés ci-dessous :

**TP d'Electronique 1**
**TP 1 :** Théorèmes fondamentaux
**TP 2 :** Caractéristiques des filtres passifs
**TP 3 :** Caractéristiques de la diode / redressement
**TP 4 :** Alimentation stabilisée avec diode Zener
**TP 5 :** Caractéristiques d'un transistor et point de fonctionnement
**TP 6 :** Amplificateurs opérationnels.

**TP d'Electrotechnique 1**
**TP 1 :**Mesure de tensions et courants en monophasé
**TP 2 :**Mesure de tensions et courants en triphasé
**TP 3 :**Mesure de puissances active et réactive en triphasé
**TP 4 :**Circuits magnétiques (cycle d'hystérésis)
**TP 5 :**Essais sur les transformateurs
**TP 6 :**Machines électriques (démonstration).

## Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 100 %

## Références bibliographiques:



CPNDSTUniversité

**Semestre:3**
**Unité d'enseignement: UEM 2.1**
**Matière 4:TP Ondes et vibrations**
**VHS:15h00 (TP: 1h00)**
**Crédits:1**
**Coefficient:1**

**Objectifs de l'enseignement**
Les objectifs assignés par ce programme portent sur l'initiation des étudiants à mettre en pratique les connaissances reçues sur les phénomènes de vibrations mécaniques restreintes aux oscillations de faible amplitude pour un ou deux degrés de liberté ainsi que la propagation des ondes mécaniques.

**Connaissances préalables recommandées**
Vibrations et ondes, Mathématiques 2, Physique 1, Physique 2.

**Contenu de la matière :**

**TP1 :**Masse –ressort
**TP2 :**Pendule simple
**TP3 :**Pendule de torsion
**TP4 :**Circuit électrique oscillant en régime libre et forcé
**TP5 :**Pendules couplés
**TP6 :**Oscillations transversales dans les cordes vibrantes
**TP7 :**Poulie à gorge selon Hoffmann
**TP8 :**Systèmes électromécaniques (Le haut parleur électrodynamique)
**TP9 :**Le pendule de Pohl
**TP10 :**Propagation d'ondes longitudinales dans un fluide.

**Remarque** : Il est recommandé de choisir au moins 5 TP parmi les 10 proposés.

**Mode d'évaluation :**
Contrôle continu : 100 %.

**Références bibliographiques:**


CPNDSTUniversité

**Semestre:3**
**Unité d'enseignement: UED 2.1**
**Matière 1:Etat de l'art du Génie électrique**
**VHS:22h30 (Cours: 1h30)**
**Crédits:1**
**Coefficient:1**

**Objectifs de l'enseignement**
Donner à l'étudiant un aperçu général sur les différentes filièresexistantes en Génie électrique tout en soulignant l'impact de l'électricité dans l'amélioration de la vie quotidienne de l'homme.

**Connaissances préalables recommandées**
Aucune

**Contenu de la matière :**

**1- La famille Génie Electrique** : Electronique, Electrotechnique, Automatique, Télécommunications, … etc.

**2- Impact du Génie Electrique sur le développement de la société** : Avancées en Microélectronique, Automatisation et supervision, Robotique, Développement des télécommunications, Instrumentation dans le développement de la santé, …

**Mode d'évaluation :** Examen final: 100 %.

**Références bibliographiques:**
(Selon la disponibilité de la documentation au niveau de l'établissement, Sites internet...etc.)



CPNDSTUniversité

**Semestre:3**
**Unité d'enseignement: UED 2.1**
**Matière 2:Energies et environnement**
**VHS:22h30 (Cours: 1h30)**
**Crédits:1**
**Coefficient:1**

## Objectifs de l'enseignement :

Faire connaitre à l'étudiant les différentes énergies existantes, leurs sources et l'impact de leurs utilisations sur l'environnement.

## Connaissances préalables recommandées :

Notions d'énergie et d'environnement.

## Contenu de la matière :

**Chapitre 1:** Les différentes ressources d'énergie

**Chapitre 2:** Stockage de l'énergie

**Chapitre 3:** Consommations, réserves et évolutions des ressources d'énergie

**Chapitre 4:** Les différents types de pollution

**Chapitre 5:** Détection et traitement des polluants et des déchets

**Chapitre 6:**Impact des pollutions sur la santé et l'environnement.

## Mode d'évaluation :

Examen final: 100 %.

## Références bibliographiques:

1. Jenkins et coll., Electrotechnique des énergies renouvelables et de la cogénération, Dunod, 2008
2. Pinard, Les énergies renouvelables pour la production d'électricité, Dunod, 2009
3. Crastan, Centrales électriques et production alternative d'électricité, Lavoisier, 2009
4. Labouret et Villoz, Energie solaire photovoltaïque, 4e éd., Dunod,2009-10.



CPNDSTUniversité

**Semestre:3**
**Unité d'enseignement: UET 2.1**
**Matière 1:Anglais technique**
**VHS:22h30 (Cours: 1h30)**
**Crédits:1**
**Coefficient:1**

## Objectifs de l'enseignement :

Ce cours doit permettre à l'étudiant d'acquérir un niveau de langue assez significatif à même de lui permettre d'utiliser un document scientifique et parler de sa spécialité et sa filière dans un anglais,tout du moins, avec une certaine aisance et clarté.

## Connaissances préalables recommandées :

Anglais 1 et Anglais 2

## Contenu de la matière :

- Compréhension orale et expression orale, acquisition de vocabulaire, grammaire, ...etc.
- Les noms et adjectifs, les comparatifs, suivre et donner des instructions, identifier les choses.
- Utilisation de nombres, symboles, équations.
- Mesures: Longueur, surface, volume, puissance, ...etc.
- Décrire les expériences scientifiques.
- Caractéristiques des textes scientifiques.

## Mode d'évaluation :

Examen final: 100 %.

## Références bibliographiques:


1. J. Upjohn, S. Blattes, V. Jans, Minimum Competence in Scientific English, Office des Publications Universitaires, 1994.
2. A.J. Herbert, The Structure of Technical English, Longman, 1972.
3. Test of English as a Foreign Language – Preparation Guide, Cliffs, 1991.
4. Cambridge – First Certificate in English, Cambridge books, 2008.
5. K. Wilson, Th. Healy, First Choice, Oxford, 2007.
6. M. Mann, S. Tayore-Knowles, Destination: Grammar & Vocabulary with Answer Key, MacMillan, 2006.
7. P. Charles Brown, Norma D. Mullen, English for Computer Science, Oxford University Press, 1989.
8. Graeme Kennedy, Structure and Meaning in English: A Guide for Teachers, Pearson, 2004.
9. Anne M. Hanson, Brain-Friendly Strategies for Developing Student Writing Skills, 2nd Edition, Corwin Press, 2008.
10. Ann Bridges, How to Pass Higher English, Hodder Gibson-Hachette, 2009.


CPNDSTUniversité

**Semestre:4**
**Unité d'enseignement:UEF 2.2.1**
**Matière:Télécommunications fondamentales**
**VHS: 67h30 (Cours: 3h00, TD: 1h30)**
**Crédits: 6**
**Coefficient: 3**

## Objectifs de l'enseignement :

Le cours vise à donner une vision globale des principes de base des systèmes de télécommunications analogiques et numériques et à en déduire les caractéristiques minimales.

## Connaissances préalables recommandées :

Mathématiques 3, Ondes et vibrations, Electronique fondamentale 1

## Contenu de la matière :

**Chapitre 1. Généralités sur les Télécommunications (3 Semaines)**
Historique et évolution des télécommunications, Services offerts par les télécommunications, Normes et standards de télécommunications

**Chapitre 2. Systèmes de communication (4 Semaines)**
Sources et signaux des télécommunications, Schéma de base et principes d'un système de communication, Support de transmission (Lignes de Transmission : ligne bifilaires, câble coaxial, lignes imprimés, Guides d'ondes, Fibres optiques, Espace libre)

**Chapitre 3. Techniques de transmissionanalogiques (4 Semaines)**
Rappels mathématiques : Classes de signaux, Exemples de signaux élémentaires, Principe de la transmission analogique, Filtrage, Amplification, Modulation, Mélange.

**Chapitre 4. Techniques de transmission numérique (4 Semaines)**
Principe de la transmission numérique, Echantillonnage, Quantification, Codage, Canal de transmission.

## Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 40 % ; Examen final : 60 %.

## Références bibliographiques:


1. D. Battu, Initiation aux Télécoms : Technologies et Applications, Dunod, Paris, 2002.
2. P. Clerc, P. Xavier, Principes fondamentaux des Télécommunications, Ellipses, Paris, 1998.
3. G. Barué, Télécommunications et Infrastructure, Ellipses, 2002.
4. E. Altman, A. Ferreira et J. Galtier, Les Réseaux Satellitaires de Télécommunications: Technologie et Services, Dunod, Paris, 1999.
5. P.G Fontolliet, Systèmes de Télécommunications, Traité d'Electricité, Vol. XVIII, PPUR, Lausanne, 1999 (Chapitres 12 & 13).
6. C. Servin, Réseaux & Télécoms, 2e éd., Dunod, Paris, 2006.
7. G. Baudoin, Radiocommunications Numériques T1: Principes, Modélisation et Simulation, Dunod, Paris, 2007




CPNDSTUniversité

**Semestre:4**
**Unité d'enseignement: UEF 2.2.1**
**Matière 2:Logique combinatoire et séquentielle**
**VHS:45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)**
**Crédits:4**
**Coefficient:2**

## Objectifs de l'enseignement:

Connaître les circuits combinatoires usuels. Savoir concevoir quelques applications des circuits combinatoires en utilisant les outils standards que sont les tables de vérité, les tables de Karnaugh. Introduire les circuits séquentiels à travers les circuits bascules, les compteurs et les registres.

## Connaissances préalables recommandées

Aucune.

## Contenu de la matière :

*Le nombre de semaines affichées sont indiquées à titre indicatif. Il est évident que le responsable du cours n'est pas tenu de respecter rigoureusement ce dimensionnement ou bien l'agencement des chapitres.*

**Chapitre 1 : Algèbre de Boole et Simplification des fonctions logiques 2 semaines**
Variables et fonctions logiques (OR, AND, NOR, NAND, XOR). Lois de l'algèbre de Boole. Théorème de De Morgan. Fonctions logiques complètes et incomplètes. Représentation des fonctions logiques: tables de vérité, tables de Karnaugh. Simplification des fonctions logiques : Méthode algébrique, méthode de Karnaugh.

**Chapitre 2 : Systèmes de numération et Codage de l'information 2 semaines**
Représentation d'un nombre par les codes (binaire, hexadécimal, DCB, binaire signé et non signé, …) changement de base ou conversion, codes non pondérés (code de Gray, codes détecteurs et correcteurs d'erreurs, code ascii, …), opérations arithmétiques dans le code binaire.

**Chapitre 3 : Circuits combinatoirestranscodeurs 2 semaines**
Définitions, les décodeurs, les encodeurs de priorité, les transcodeurs, Mise en cascade, Applications, Analyse de la fiche technique d'un circuit intégré décodeur, Liste des circuits intégrés de décodage.

**Chapitre 4 : Circuits combinatoiresaiguilleurs 2 semaines**
Définitions, les multiplexeurs, les démultiplexeurs, Mise en cascade, Applications, Analyse de la fiche technique d'un circuit intégré d'aiguillage, Liste des circuits intégrés.

**Chapitre 5 : Circuits combinatoiresde comparaison 2 semaines**
Définitions, circuit de comparaison à 1 bit, 2 bits et 4 bits, Mise en cascade, Applications, Analyse de la fiche technique d'un circuit intégré de comparaison, Liste des circuits intégrés.

**Chapitre 6 : Les bascules 2 semaines**
Introduction aux circuits séquentiels. La bascule RS, La bascule RST, La bascule D, La bascule Maitre-esclave, La bascule T, La bascule JK. Exemples d'applications avec les bascules : Diviseur de fréquence par n, Générateur d'un train d'impulsions, …
Il est conseillé de présenter pour chaque bascule la table de vérité, des exemples de chronogrammes ainsi que les limites et imperfections.

**Chapitre 7 : Les compteurs 2 semaines**
Définition, Classification des compteurs (synchrone, réguliers, irréguliers, asynchrone, cycles complets et incomplets). Réalisation de compteurs binaires synchrones complets et incomplets, Tables

d'excitation des bascules JK, D et RS, Réalisation de compteurs binaires asynchrones modulo (n) : complets, incomplets, réguliers et irréguliers. Compteurs programmables (démarrage à partir d'un état quelconque).

**Chapitre 8. Les Registres** **1 Semaine**

Introduction, les registres classiques, les registres à décalage, chargement et récupération des données dans un registre (PIPO, PISO, SIPO, SISO), décalage des données dans un registre, un registre universel, le 74LS194A, les circuits intégrés disponibles, Applications : registres classiques, compteurs particuliers, files d'attente.

## Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 40 % ; Examen final : 60 %.

## Références bibliographiques:

1- J. Letocha, Introduction aux circuits logiques, Edition McGraw Hill.
2- J.C. Lafont, Cours et problèmes d'électronique numérique, 124 exercices avec solutions, Ellipses.
3- R. Delsol, Electronique numérique, Tomes 1 et 2, Edition Berti
4- P. Cabanis, Electronique digitale, Edition Dunod.
5- M. Gindre, Logique combinatoire, Edition Ediscience.
6- H. Curry, Combinatory Logic II. North-Holland, 1972
7- R. Katz, Contemporary Logic Design, 2nd ed. Prentice Hall, 2005.
8- M. Gindre, Electronique numérique : logique combinatoire et technologie, McGraw Hill, 1987
9- C. Brie, Logique combinatoire et séquentielle, Ellipses, 2002.
10- J-P. Ginisti, La logique combinatoire, Paris, PUF (coll. « Que sais-je? » n°3205), 1997.
11- J-L. Krivine, Lambda-calcul, types et modèles, Masson, 1990, chap. Logique combinatoire, traduction anglaise accessible sur le site de l'auteur.

CPNDSTUniversité

**Semestre:4**
**Unité d'enseignement: UEF 2.2.2**
**Matière 1:Méthodes numériques**
**VHS:45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)**
**Crédits:4**
**Coefficient:2**

## Objectifs de l'enseignement :

Familiarisation avec les méthodes numériques et leurs applications dans le domaine des calculs mathématiques.

## Connaissances préalables recommandées :

Mathématiques 1, Mathématiques 2, Informatique1 et informatique 2.

## Contenu de la matière :

**Chapitre 1.Résolution des équations non linéaires f(x)=0 (3 Semaines)**
1. Introduction sur les erreurs de calcul et les approximations, 2. Introduction sur les méthodes de résolution des équations non linéaires, 3. Méthode de bissection, 4. Méthode des approximations successives (point fixe), 5. Méthode de Newton-Raphson.

**Chapitre 2.Interpolation polynomiale (2 Semaines)**
1. Introduction générale, 2. Polynôme de Lagrange, 3. Polynômes de Newton.

**Chapitre 3. Approximation de fonction : (2 Semaines)**
1. Méthode d'approximation et moyenne quadratique. 2. Systèmes orthogonaux ou pseudo-Orthogonaux. Approximation par des polynômes orthogonaux, 3. Approximation trigonométrique.

**Chapitre 4.Intégration numérique (2 Semaines)**
1. Introduction générale, 2. Méthode du trapèze, 3. Méthode de Simpson, 4. Formules de quadrature.

**Chapitre 5.Résolution des équations différentielles ordinaires (Problème de la condition initiale ou de Cauchy) (2 Semaines)**
1. Introduction générale, 2. Méthode d'Euler, 3. Méthode d'Euler améliorée, 4. Méthode de Runge-Kutta.

**Chapitre 6.Méthode de résolution directe des systèmes d'équations linéaires(2 Semaines)**
1. Introduction et définitions, 2. Méthode de Gauss et pivotation, 3. Méthode de factorisation LU, 4. Méthode de factorisation de ChoeleskiMM$^t$, 5. Algorithme de Thomas (TDMA) pour les systèmes tri diagonales.

**Chapitre 7.Méthode de résolution approximative des systèmes d'équations linéaires (2 Semaines)**
1. Introduction et définitions, 2. Méthode de Jacobi, 3. Méthode de Gauss-Seidel, 4. Utilisation de la relaxation.

## Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 40 % ; Examen final : 60 %.

## Références bibliographiques:

1. C. Brezinski, Introduction à la pratique du calcul numérique, Dunod, Paris 1988.
2. G. Allaire et S.M. Kaber, Algèbre linéaire numérique, Ellipses, 2002.



CPNDSTUniversité

3. G. Allaire et S.M. Kaber, Introduction à Scilab. Exercices pratiques corrigés d'algèbre linéaire, Ellipses, 2002.
4. G. Christol, A. Cot et C.-M. Marle, Calcul différentiel, Ellipses, 1996.
5. M. Crouzeix et A.-L. Mignot, Analyse numérique des équations différentielles, Masson, 1983.
6. S. Delabrière et M. Postel, Méthodes d'approximation. Équations différentielles. Applications Scilab, Ellipses, 2004.
7. J.-P. Demailly, Analyse numérique et équations différentielles. Presses Universitaires de Grenoble, 1996.
8. E. Hairer, S. P. Norsett et G. Wanner, Solving Ordinary Differential Equations, Springer, 1993.
9. P. G. Ciarlet, Introduction à l'analyse numérique matricielle et à l'optimisation, Masson, Paris, 1982.

**Semestre:4**
**Unité d'enseignement: UEF 2.2.2**
**Matière 2:Théorie du signal**
**VHS:45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)**
**Crédits:4**
**Coefficient:2**

## Objectifs de l'enseignement :

Acquérir les notions de base sur les outils mathématiques utilisés en traitement du signal.

## Connaissances préalables recommandées :

Cours de mathématiques de base.

## Contenu de la matière :

**Chapitre 1. Généralités sur les signaux (3 Semaines)**

Objectifs du traitement du signal. Domaines d'utilisation. Classification des signaux (morphologique, spectrale, …etc.). Signaux déterministes (périodiques et non-périodiques) et signaux aléatoires (stationnaires et non stationnaires).Causalité. Notions de puissance et d'énergie. Fonctions de base en traitement du signal (mesure, filtrage, lissage, modulation, détection …etc.). Exemples de signaux de base (impulsion rectangulaire, triangulaire, rampe, échelon, signe, Dirac …etc.)

**Chapitre 2. Analyse de Fourier (4 Semaines)**

Introduction, Rappels mathématiques (produit scalaire, distance Euclidienne, combinaison linéaire, base orthogonale …etc.). Approximation des signaux par une combinaison linéaire de fonctions orthogonales. Séries de Fourier, Transformée de Fourier, Propriétés. Théorème de Parseval. Spectre de Fourier des signaux périodiques (spectre discret) et non périodiques (spectre continu).

**Chapitre 3. Transformée de Laplace (3 Semaines)**

Définition. Propriétés de la Transformée de Laplace. Relation signal/système. Application aux systèmes linéaires et invariants par translation ou SLIT (Analyse temporelle et fréquentielle).

**Chapitre 4. Produit de Convolution (2 Semaines)**

Formulation du produit de convolution, Propriétés du produit de convolution, Produit de convolution et impulsion de Dirac.

**Chapitre 5. Corrélation des signaux (3 semaines)**

Signaux à énergie totale finie. Signaux à puissance moyenne totale finie. Intercorrélation entre les signaux, Autocorrélation, Propriétés de la fonction de corrélation. Densité spectrale d'énergie et densité spectrale de puissance.Théorème de Wiener-Khintchine. Cas des signaux périodiques.

## Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 40 % ; Examen final : 60 %.

## Références bibliographiques:

1. S. Haykin, "Signals and systems", John Wiley & Sons, 2nd ed., 2003.
2. A.V. Oppenheim,"Signals and systems", Prentice-Hall, 2004.
3. F. de Coulon, "Théorie et traitement des signaux",Edition PPUR.
4. F. Cottet, "Traitement des signaux et acquisition de données, Cours et exercices résolus",Dunod.
5. B. Picinbono, "Théorie des signaux et des systèmes avec problèmes résolus", Edition Bordas.
6. M. Benidir, "Théorie et Traitement du signal, tome 1 : Représentation des signaux et des systèmes - Cours et exercices corrigés'', Dunod, 2004.
7. M. Benidir, "Théorie et Traitement du signal, tome 2 : Méthodes de base pour l'analyse et le traitementdu signal - Cours et exercices corrigés'', Dunod, 2004.
8. J. Max, Traitement du signal



CPNDSTUniversité

**Semestre:4**
**Unité d'enseignement : UEM 2.2**
**Matière 1:Mesures électriques et électroniques**
**VHS:37h30 (Cours: 1h30, TP: 1h00)**
**Crédits:3**
**Coefficient:2**

## Objectifs de l'enseignement:

Initier l'étudiant aux techniques de mesure des grandeurs électriques et électroniques. Le familiariser à l'utilisation des appareils de mesures analogiques et numériques.

## Connaissances préalables recommandées

Electricité Générale, Lois fondamentales de la physique.

## Contenu de la matière :

*Le nombre de semaines affichées sont indiquées à titre indicatif. Il est évident que le responsable du cours n'est pas tenu de respecter rigoureusement ce dimensionnement ou bien l'agencement des chapitres.*

**Chapitre 1. Mesures, grandeurs et incertitudes** **5 semaines**

Introduction, Grandeur, Etalon, Systèmes d'unités, Tableau des multiples et sous-multiples, Equations aux dimensions, Formules utiles, Précision de mesure, Erreur de mesure, Classification des erreurs, Incertitudes sur des mesures indirectes, Qualités des appareils de mesure, Etalonnage des appareils de mesure, Symboles graphiques des appareils de mesures, Méthodes générales de mesure (Méthodes de déviation, de zéro, de résonance), Exercices d'application.

**Chapitre 2. Méthodes de mesures** **6 semaines**

**1. Mesures des tensions :** Méthodes directes de Mesures des tensions, Mesures de tensions alternatives, Méthode indirecte de mesures de tension par la méthode d'opposition.
**2. Mesure des courants :** Méthode directe de mesure des courants, Utilisation du Shunt simple.
**3. Mesures des résistances :** Classification des résistances, Méthode voltampèremétrique, Méthode de Zéro: Le Pont de Wheatstone, Mesure de très grandes résistances par la méthode de la perte de charge.
**4. Mesures des impédances :** Mesures de capacités, Mesure d'inductances, Ponts en alternatif.
**5. Mesures de Puissance en continu :** Relation fondamentale, Méthode de l'ampèremètre et du voltmètre, Wattmètre électrodynamique en continu.
**6. Mesures de Puissance en alternatif :** Puissance instantanée et puissance moyenne, Puissance complexe, puissance apparente, puissance active et puissance réactive, Watt-mètre électrodynamique en alternatif, Méthode des 3 voltmètres pour la puissance active, Méthode de mesures directes de puissances réactives, Méthode de mesures indirectes de puissances réactives
**7. Mesures de déphasage :** Mesure directe de déphasages à l'oscilloscope, Mesure de déphasages avec les figures de Lissajous.
**8. Mesures de fréquences et de périodes :** Mesure directe de fréquence à l'oscilloscope, Mesure de fréquences avec les figures de Lissajous, Mesure de fréquences par la méthode du fréquencemètre, Mesure de fréquences par la méthode du périodemètre, Exercices d'application.

**Chapitre 3. Les s Appareils de mesures** **4 semaines**

Introduction
**Appareils de mesure analogiques** : Classification des appareils à déviation, Le galvanomètre à cadre mobile, Structure de l'Ampèremètre magnétoélectrique, Structure du voltmètre magnétoélectrique, Fonctionnement du Wattmètre électrodynamique en alternatif



CPNDSTUniversité

**Appareils de mesure numériques :** Les convertisseurs analogiques numériques (CAN), Principe de fonctionnement d'un appareil de mesure numérique, Exemples d'appareils de mesure numériques (Le multimètre, L'oscilloscope, …).

**TP Mesures électriques et électroniques :**

**TP N° 1 : Mesure de résistance :**

Effectuer la mesure des résistances par les 5 méthodes suivantes : voltampèremétrique, ohmmètre, pont de Wheatstone, comparaison et substitution.
Comparer ces méthodes entre elles et établir un calcul d'erreurs.

**TP N° 2 : Mesure d'inductance :**

Effectuer la mesure des inductances par les 3 méthodes suivantes : voltampèremétrique, pont de Maxwell, résonance.
Comparer ces méthodes entre elles et établir un calcul d'erreurs.

**TP N° 3 : Mesure de capacité :**

Effectuer la mesure des capacités par les 3 méthodes suivantes : voltampèremétrique, pont de Sauty, résonance.
Comparer ces méthodes entre elles et établir un calcul d'erreurs.

**TP N° 4 : Mesure déphasage :**

Effectuer la mesure des résistances par les 2 méthodes suivantes : Phasemètre et oscilloscope.

**TP N° 5 : Mesure de puissance en monophasé:**

Effectuer la mesure des résistances par les 5 méthodes suivantes : wattmètre, Cosϕmètre, trois voltmètres, trois ampèremètres, capteur de puissance.
Comparer ces méthodes entre elles et établir un calcul d'erreurs.

**TP N° 6 : Mesure de puissance en triphasé:**

Effectuer la mesure des résistances par les méthodes suivantes : Système étoile et système triangle, équilibrés et déséquilibrés.

## Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 40 % ; Examen final : 60 %.

## Références bibliographiques:

1- M. Cerr, Instrumentation industrielle : T.1, Edition Tec et Doc.
2- M. Cerr, Instrumentation industrielle : T.2, Edition Tec et Doc.
3- P. Oguic, Mesures et PC, Edition ETSF.
4- D. Hong, Circuits et mesures électriques, Dunod, 2009.
5- W. Bolton, Electrical and Electronic Measurement and Testing, 1992.
6- A. Fabre, Mesures électriques et électroniques, OPU, 1996.
7- G. Asch, Les capteurs en instrumentation industrielle, édition Dunod, 2010.
8- L. Thompson, Electrical Measurements and Calibration: Fundamentals and Applications, Instrument Society of America, 1994.
9- J. P. Bentley, Principles of Measurement Systems, Pearson Education, 2005.
10- J. Niard, Mesures électriques, Nathan, 1981.
11- P. Beauvilain, Mesures Electriques et Electroniques.
12- M. Abati, Mesures électroniques appliquées, Collection Techniques et Normalisation Delagrave.
13- P. Jacobs, Mesures électriques, Edition Dunod.
14- A. Leconte, Mesures en électrotechnique (Document D 1 501), Les techniques de l'ingénieur.

**Sources Internet :**

- http://sitelec.free.fr/cours2htm
- http://perso.orange.fr/xcotton/electron/coursetdocs.ht

- http://eunomie.u-bourgogne.fr/elearning/physique.html
- http://www.technique-ingenieur.fr/dossier/appareilsdemesure

**Semestre:4**
**Unité d'enseignement: UEM 2.2**
**Matière2:TP Télécommunications fondamentales**
**VHS: 22h30 (TP: 1h30)**
**Crédits: 2**
**Coefficient: 1**

**Objectifs de l'enseignement** :
Consolider les connaissances acquises pendant les matières d'électronique fondamentale 1 et de télécommunication fondamentale par des séances de travaux pratiques, pour mieux comprendre et assimiler les différents types de Modulation, de Démodulation et les convertisseurs.

**Connaissances préalables recommandées :**
Télécommunicationfondamentale

**Contenu de la matière :**

**TP N° 1 :** Etude des circuits de base pour le redressement et le filtrage

**TP N° 2 :** Principes de la Modulation et la démodulation d'amplitude AM

**TP N° 3 :** Principes de la Modulation la démodulation de fréquence FM

**TP N° 4 :** Principes de la Modulation de la démodulation phase PM

**TP N° 5 :** Convertisseurs analogique/numérique et numérique/analogique

**Mode d'évaluation :**
Contrôle continu : 100 %.

**Références bibliographiques:**
1. D. Battu, Initiation aux Télécoms : Technologies et Applications, Dunod, Paris, 2002.
2. P. Clerc, P. Xavier, Principes fondamentaux des Télécommunications, Ellipses, Paris, 1998.
3. G. Barué, Télécommunications et Infrastructure, Ellipses, 2002.
4. E. Altman, A. Ferreira et J. Galtier, Les Réseaux Satellitaires de Télécommunications :
5. Technologie et Services, Dunod, Paris, 1999.
6. P.G Fontolliet, Systèmes de Télécommunications, Traité d'Electricité, Vol. XVIII,
7. PPUR, Lausanne, 1999 (Chapitres 12 & 13).
8. C. Servin, Réseaux & Télécoms, 2e éd., Dunod, Paris, 2006.
9. G. Baudoin, Radiocommunications Numériques T1: Principes, Modélisation et Simulation, Dunod, Paris, 2007



CPNDSTUniversité

**Semestre:4**
**Unité d'enseignement: UEM 2.2**
**Matière 3:TP Logique combinatoire et séquentielle**
**VHS:22h30 (TP: 1h30)**
**Crédits:2**
**Coefficient:1**

## Objectifs de l'enseignement:

Consolider les connaissances acquises pendant le cours de la matière "Logique Combinatoire et Séquentielle" par des travaux pratiques pour mieux comprendre et assimiler le contenu de cette matière.

## Connaissances préalables recommandées

Logique Combinatoire et Séquentielle.

## Contenu de la matière :

*L'enseignant choisit parmi cette liste de TP entre 4 et 6 TP à réaliser et traitant les deux types de circuits logiques (combinatoire et séquentiel).*

**TP1 : Technologie des circuits intégrés TTL et CMOS.**
Appréhender et tester les différentes portes logiques

**TP2 : Simplification des équations logiques par la pratique**
Découvrir les règles de simplification des équations dans l'algèbre de Boole par la pratique

**TP3 : Etude et réalisation de fonctions logiques combinatoires usuelles**
Exemple : les circuits d'aiguillage (MUX, DMUX), les circuits de codage et de décodage, …

**TP4 : Etude et réalisation d'un circuit combinatoire arithmétique**
Réalisation d'un circuit additionneur et /ou soustracteur de 2 nombres binaires à 4 bits.

**TP5 : Etude et réalisation d'un circuit combinatoire logique**
Réalisation d'une fonction logique à l'aide de portes logiques. Exemple un afficheur à 7 segments et/ou un générateur du complément à 2 d'un nombre à 4 bits et/ou générateur du code de Gray à 4 bits, …

**TP6 : Etude et réalisation d'un circuit combinatoire logique**
Etude complète (Table de vérité, Simplification, Logigramme, Montage pratique et Essais) d'un circuit combinatoire à partir d'un cahier de charge.

**TP7 : Etude et réalisation de circuits compteurs**
Circuits compteurs asynchrones incomplets à l'aide de bascules, Circuits compteurs synchrones à cycle irrégulier à l'aide de bascules

**TP8 : Etude et réalisation de registres**

## Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 100 %

## Références bibliographiques:

1. J. Letocha, Introduction aux circuits logiques, Edition Mc-Graw Hill.
2. J.C. Lafont, Cours et problèmes d'électronique numérique, 124 exercices avec solutions, Edition Ellipses.

**Semestre:4**
**Unité d'enseignement: UEM 2.2**
**Matière 4:TP Méthodes numériques**
**VHS:22h30 (TP: 1h30)**
**Crédits:2**
**Coefficient:1**

## Objectifs de l'enseignement:

Programmation des différentes méthodes numériques en vue de leurs applications dans le domaine des calculs mathématiques en utilisant un langage de programmation scientifique (Matlab, Scilab, …).

## Connaissances préalables recommandées

Méthode numérique, Informatique 2 et Informatique 3.

## Contenu de la matière :

**Chapitre 1 : Résolution d'équations non linéaires** **3 semaines**
1.Méthode de la bissection. 2. Méthode des points fixes, 3. Méthode de Newton-Raphson

**Chapitre 2 : Interpolation et approximation** **3 semaines**
1.Interpolation de Newton, 2. Approximation de Tchebychev

**Chapitre 3 : Intégrations numériques** **3 semaines**
1.Méthode de Rectangle, 2. Méthode de Trapezes, 3. Méthode de Simpson

**Chapitre 4 : Equations différentielles** **2 semaines**
1.Méthode d'Euler, 2. Méthodes de Runge-Kutta

**Chapitre 5 : Systèmes d'équations linéaires** **4 semaines**
1.Méthode de Gauss- Jordon, 2. Décomposition de Crout et factorisation LU, 3. Méthode de Jacobi, 4. Méthode de Gauss-Seidel

## Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 100 %.

## Références bibliographiques:


1. José Ouin, Algorithmique et calcul numérique : Travaux pratiques résolus et programmation avec les logiciels Scilab et Python, Ellipses, 2013.
2. Bouchaib Radi, Abdelkhalak El Hami, Mathématiques avec Scilab : guide de calcul programmation représentations graphiques ; conforme au nouveau programme MPSI, Ellipses, 2015.
3. Jean-Philippe Grivet, Méthodes numériques appliquées : pour le scientifique et l'ingénieur , EDP sciences, 2009.




CPNDSTUniversité

**Semestre: 4**
**Unité d'enseignement: UED 2.2**
**Matière: Télécommunications et Applications**
**VHS: 22h30 (Cours : 1h30)**
**Crédits: 1**
**Coefficient: 1**

**Objectifs de l'enseignement** :
Ce cours vise à brosser le tableau des principaux concepts et applications rencontrés en télécommunications

**Connaissances préalables recommandées : (***descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes).*

**Contenu de la matière :**

**Chapitre 1: Introduction aux Applications des Télécommunications (3 Semaines)**
Spectre électromagnétiques et télécommunications, Classification des systèmes des télécommunications, Le marché des télécommunications : état actuel et tendances futures.

**Chapitre 2 : Introduction à la téléphonie (4 Semaines)**
Principe de base de la téléphonie, Introduction au réseau de téléphonie commuté (RTC), Introduction au réseau de téléphonie Mobile (cellulaire).

**Chapitre 3 : Introduction à la radiodiffusion et la télivision (4 Semaines)**
Radiodiffusion, Résaux de télévision Terrestre et télivision cablée, La Télévision par satellite.

**Chapitre 4 : Autres applications des télécommunications (4 Semaines)**
Principe du radar, Réseaux de communication sans fil, Réseaux informatiques.

**Mode d'évaluation :**
Examen final : 100 %.

**Références bibliographiques:**

1. D. Battu, Initiation aux Télécoms : Technologies et Applications, Dunod, Paris, 2002.
2. P. Clerc, P. Xavier, Principes fondamentaux des Télécommunications, Ellipses, Paris, 1998.
3. G. Barué, Télécommunications et Infrastructure, Ellipses, 2002.



CPNDSTUniversité

**Semestre: 4**
**Unité d'enseignement: UED 3.1**
**Matière2:Droit des Télécommunications**
**VHS: 22h30 (Cours : 1h30)**
**Crédits: 1**
**Coefficient: 1**

**Objectifs de l'enseignement** :
Le Droit des télécommunications constitue ainsi de fait l'un des éléments de base du régime juridique des technologies de l'information. Le cours présente les fondements et les aspects essentiels de la régulation des réseaux et des services de télécommunication. Il examine en particulier les règles qui visent à assurer le bon fonctionnement du marché des télécommunications.

**Connaissances préalables recommandées :**
Aucune

**Contenu de la matière :**

1. Introduction : Evolution des technologies de l'information et de la communication et le droit y afférent.
2. Organisations internationales des Télécommunications.
   - Union internationale des télécommunications (UIT)
3. Règlement et normes des télécommunications internationales.
4. Encadrement juridique des télécommunications en Algérie.
   - Historique
   - Principaux axes d'encadrement des télécommunications.

Etude des lois algériennes régissant les télécommunications par le ministère de tutelle (MPTIC). Journal officiel de la république algérienne démocratique et populaire, N # 48.

**Mode d'évaluation :**
Examen final : 100 %.

**Références bibliographiques:**
1. MPTIC
2. ARPT
3. UIT


CPNDSTUniversité

**Semestre:4**
**Unité d'enseignement: UET 2.2**
**Matière:Techniques d'Expression et de Communication**
**VHS : 22h30 (Cours: 1h30)**
**Crédits: 1**
**Coefficient: 1**

## Objectifs de l'enseignement:

Cet enseignement vise à développer les compétences de l'étudiant, sur le plan personnel ou professionnel, dans le domaine de la communication et des techniques d'expression.

## Connaissances préalables recommandées

Langues (Arabe ; Français ; Anglais)

## Contenu de la matière :

*Le nombre de semaines affichées sont indiquées à titre indicatif. Il est évident que le responsable du cours n'est pas tenu de respecter rigoureusement ce dimensionnement ou bien l'agencement des chapitres.*

**Chapitre 1:Rechercher, analyser et organiser l'information 3 semaines**
Identifier et utiliser les lieux, outils et ressources documentaires, Comprendre et analyser des documents, Constituer et actualiser une documentation.

**Chapitre 2:Améliorer la capacité d'expression 3 semaines**
Prendre en compte la situation de Communication, Produire un message écrit, Communiquer par oral, Produire un message visuel et audiovisuel.

**Chapitre 3:Améliorer la capacité de communication dans des situations d'interaction 3 semaines**
Analyser le processus de communication Interpersonnelle, Améliorer la capacité de communication en face à face, Améliorer la capacité de communication en groupe.

**Chapitre 4:Développer l'autonomie, la capacité d'organisation et de communication dans le cadre d'une démarche de projet 6 semaines**
Se situer dans une démarche de projet et de communication, Anticiper l'action, Mettre en œuvre un projet : Exposé d'un compte rendu d'un travail pratique (Devoir à domicile).

## Mode d'évaluation :

Examen final : 100 %.

## Références bibliographiques:

1- Jean-Denis Commeignes 12 méthodes de communications écrites et orale, 4 éd., Dunod 2013.
2- Denis Baril, Techniques de l'expression écrite et orale, Sirey, 2008.
3- M. Dubost Améliorer son expression écrite et orale toutes les clés, Edition Ellipses 2014.

CPNDSTUniversité

**Semestre: 5**
**Unité d'enseignement: UEF 3.1.1**
**Matière:Communications analogiques**
**VHS: 67h30 (Cours: 3h00, TD: 1h30)**
**Crédits: 6**
**Coefficient: 3**

## Objectifs de l'enseignement:

La communication analogique et les fonctions principales de l'électronique sont la base de l'instrumentation et des systèmes de télécommunications d'où les objectifs visés par cette matière. L'étudiant, à travers cette matière, va maîtriser les concepts des systèmes de communication et télécommunications analogiques. Il pourra alors comprendre les limites ainsi que les avantages de tels systèmes.

## Connaissances préalables recommandées:

Electronique fondamentale 1, Télécommunications fondamentales, théorie du signal.

## Contenu de la matière:

**Chapitre 1. Notions de base en radiofréquence (1 Semaine)**
Chaînes de transmission analogiques, Bandes de fréquences, bande passante, longueur d'onde et puissance, L'échelle des décibels.

**Chapitre 2. Les composants d'une chaine de transmission (3 Semaines)**
Les oscillateurs RLC, à quartz, VCO et PLL ; Récepteurs superhétérodynes, amplificateurs, filtres, mélangeurs.

**Chapitre 3. La modulation et démodulation d'amplitude (2 Semaines)**
Généralités (Chaîne de transmission et Canal de transmission), Définition et nécessité de modulation, Principe, Allure du signal modulé. Paramètres (indice de modulation), Sur-modulation, Différents types de modulations d'amplitude (sans porteuse, à bande latérale unique), Spectres et largeur de bande, Puissance, Taux de modulation, La démodulation par détection d'enveloppe, La démodulation synchrone ou cohérente, Démodulation et bruit.

**Chapitre 4. Les modulations et démodulations angulaires et démodulation de fréquence et de phase (2 Semaines)**
Principe et paramètres de la modulation de fréquence, Allure du signal modulé FM, Spectre et fonctions de Bessel, Largeur de bande, Démodulations FM (dérivation et détection d'enveloppe), Analogie avec la modulation de phase ou PM, Relation entre la modulation de fréquence et de phase, Comparaisons entre modulations angulaires (FM et PM) et modulation AM (Bande passante, Puissance et sensibilité aux bruits).

**Chapitre 5. Performances des différentes modulations en présence du bruit(2 Semaines)**
Introduction, Bruit additif (AWGN) et rapport signal à bruit (SNR), Rapport Signal à Bruit sur les liaisons en bande de base, Rapport Signal à Bruit en modulation d'amplitude, Rapport Signal à Bruit en modulation de fréquence, Rapport Signal à Bruit en modulation de phase, Effets de l'Intermodulation (IM), Ordre de l'IM, types et mesure de l'intermodulation, Réduction de l'intermodulation.

**Chapitre 6. Récepteurs superhétérodynes (3 Semaines)**
Structure d'un récepteur AM classique, Mélangeur, superhétérodyne, Filtres à fréquence intermédiaire (FI), Problème de fréquence image et solution avec l'amplificateur RF (Radio fréquence) de l'entrée, Commande automatique de la fréquence (CAF), Commande automatique du gain de l'amplificateur RF.



CPNDSTUniversité

**Chapitre 7. Boucle à verrouillage de phase (PLL) (2 Semaines)**

Principe de fonctionnement, Gain de boucle, Plage de poursuite, Plage d'accrochage, Fonctionnement dynamique d'une boucle du 1er ordre et du 2ème ordre, Applications : synchronisation, Application à la modulation et démodulation de fréquence, synthétiseurs de fréquence.

## Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

## Références bibliographiques:


1. A. P. Malvino,"Principes d'électronique", 6 édition, Sciences-Sup, Dunod.
2. P. Rochette,"Les fondamentaux en Electronique",Technosup, Ellipses.
3. J. Millman,"Micro-électronique",Ediscience.
4. J. Encinas, "Système à verrouillage de phase (P.L.L): réalisations et applications".
5. P. Brémaud,"Signal et communications: Modulation, codage et théorie de l'information", Ellipses.
6. H. H. Ouslimani, A. Ouslimani, "Fonctions principales d'électronique",Casteilla, 2010.
7. J. M. Poitevin,"Electronique : Fonctions principales",Dunod, 2003.
8. G. Baudoin,"Radiocommunication",Dunod, 2007.
9. Y. Mori, "Électronique pour le traitement du signal", vol. 4, Lavoisier, 2006.
10. F. Milsant,"Cours d'électronique", tome 4, Eyrolles, 1994.
11. F. Biquard,"Modulation d'amplitude",Technosup, Ellipses, 1998.
12. L. Vandendorpe,"Modulations analogiques", Université Catholique de Louvain, Belgique.
13. B. P. Lathi, "Modern Digital and Analog Communication Systems", Oxford University Press, 1998.
14. L.W. Couch, "Digital and Analog Communication Systems", Prentice-Hall, New-Jersey, 2007
15. L. E. Frenzel, "Principles of Electronic Communication Systems", Fourth Edition ; McGraw-Hill Education 2016.
16. F. de Dieuleveult, O. Romain, "Electronique appliquée aux hautes fréquences, Principes et applications", 2e édition, Dunod, 2008.
17. L. W. Couch, "Digital and Analog communication systems", Eighth Edition, Pearson Education, Inc 2013.
18. J. G. Proakis, M. Salehi, "Communication systems engineering", 2nd Ed., Prentice-Hall, Inc 2002.




CPNDSTUniversité

**Semestre: 5**
**Unité d'enseignement: UEF 3.1.1**
**Matière:Traitement du signal**
**VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)**
**Crédits: 4**
**Coefficient: 2**

## Objectifs de l'enseignement:

Familiariser l'étudiant avec les techniques de traitement numérique du signal comme l'analyse spectrale et le filtrage numérique.

## Connaissances préalables recommandées

Théorie du signal, Mathématiques 3, Electronique fondamentale 1, Probabilités et statistiques.

## Contenu de la matière :

*Le nombre de semaines affichées sont indiquées à titre indicatif. Il est évident que le responsable du cours n'est pas tenu de respecter rigoureusement ce dimensionnement ou bien l'agencement des chapitres.*

**Chapitre 1. Rappels des principaux résultats de la Théorie du signal (1 Semaine)**
Signaux. Séries de Fourier. Transformée de Fourier et conditions d'existence. Théorème de Parseval. Théorème de Plancherel. La convolution et la corrélation.

**Chapitre 2. Processus aléatoires (4 Semaines)**
Notions sur les Variables aléatoires (discrètes et continues, densité de probabilité, espérance mathématique, variance, écart type, etc.), Caractéristiques des processus aléatoires : moyenne, fonctions d'autocorrélation, inter-corrélation, stationnarité au sens large et au sens strict, ergodisme, densité spectrale de puissance. Processus particuliers (Processus de Gauss, Processus de Poisson, Signal télégraphiste, séquences pseudo-aléatoires). Les bruits (bruit thermique, bruit de grenaille, etc.)

**Chapitre 3. Analyse et synthèse des filtres analogiques (3Semaines)**
Rappels sur la transformée de Laplace. Analyse temporelle et fréquentielle des filtres analogiques. Pôles, zéros, plan p et Stabilité des filtres analogiques. Filtres passifs et actifs, Filtres passe bas du premier et second ordre, Filtres passe haut du premier et second ordre, Filtres passe bande. Autres filtres analogiques (Butterworth, Tchebychev I et II, Elliptiques, etc.)

**Chapitre 4. Échantillonnage des signaux (3 Semaines)**
Echantillonnage : Principes et définition (théorique, moyenneur, bloqueur etc.). Filtre antirepliement. Condition de Shannon. Restitution du signal analogique et filtre interpolateur. Quantifications, bruits de quantification. Exemples de Conversion Analogique-Numérique et Conversion Numérique-Analogique.

**Chapitre 5. Transformées Discrètes (4 Semaines)**
Définition de la TFTD (Transformée de Fourier à Temps Discret), TFD (Transformée de Fourier Discrète), TFD inverse, Relation entre la transformée de Fourier et la TFD, Fenêtres de pondération, Propriétés de la TFD et convolution circulaire, Algorithmes rapides de la TFD (FFT).Transformée en Z et introduction au filtrage numérique (intérêt, équations temporelles, fonction de transfert, classification, structures de réalisation, etc.).

## Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 40 % ; Examen final : 60 %.



CPNDSTUniversité

**Références bibliographiques:**

1. S. Haykin, "Signals and systems", John Wiley & Sons, 2nd ed., 2003.
2. A.V. Oppenheim, "Signals and systems", Prentice-Hall, 2004.
3. F. de Coulon, "Théorie et traitement des signaux", Edition Presses Polytechniques Universités Romandes.
4. F. Cottet, "Traitement des signaux et acquisition de données, Cours et exercices résolus", Dunod.
5. B. Picinbono, "Théorie des signaux et des systèmes avec problèmes résolus", Edition Bordas.
6. M. Benidir, "Théorie et Traitement du signal, tome 1 : Représentation des signaux et des systèmes - Cours et exercices corrigés'', Dunod, 2004.
7. M. Benidir, "Théorie et Traitement du signal, tome 2 : Méthodes de base pour l'analyse et le traitement du signal - Cours et exercices corrigés'', Dunod, 2004.

CPNDSTUniversité

**Semestre: 5**
**Unité d'enseignement: UEF 3.1.2**
**Matière:Ondes et Propagation**
**VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)**
**Crédits: 4**
**Coefficient: 2**

## Objectifs de l'enseignement :

Toute chaîne de transmission à distance utilisant la voie hertzienne utilise des ondes électromagnétiques. Ces ondes ont tendance à être affectées par les milieux de propagation. Il est donc nécessaire, de savoir étudier ces ondes électromagnétiques, de pouvoir les modéliser, les caractériser et ceci en tenant compte des spécificités des milieux où ils se propagent.

## Connaissances préalables recommandées :

Physique 2, Ondes et vibrations, Télécommunications fondamentales.

## Contenu de la matière:

**Chapitre 1. Équations de Maxwell (3Semaines)**

- Rappels sur les opérateurs scalaires et vectoriels.
-Les équations de Maxwell.
- Onde électromagnétique. Puissance électromagnétique (vecteur de Poynting).

**Chapitre 2. Propagation des ondes électromagnétiques dans les milieux diélectriques (3Semaines)**

-Équation d'onde dans un milieu diélectrique parfait. Cas du vide. Onde plane, progressive, monochromatique. Polarisation de l'onde.
- Réflexion/transmission entre deux milieux LHI (incidence normal et oblique).

**Chapitre 3. Propagation des ondes électromagnétiques dans les milieux conducteurs et les milieux dissipatifs (2Semaines)**

- Equations de Maxwell et Équation de propagation dans un conducteur.
- Effet de peau.
- Réflexion sur une surface conductrice parfaite et ondes stationnaires.
-Equations de Maxwell et équation de propagation dans un milieu dissipatif.
- Paramètres de propagation dans un milieu dissipatif. Caractéristiques électriques du sol.

**Chapitre 4. Réflexion et réfraction d'ondes planes (4 Semaines)**

- Comportement du champ électromagnétique au passage d'un milieu à un autre.
- Onde TEM incidente sur la surface de séparation de deux diélectriques. Onde polarisée dans le plan d'incidence. Onde polarisée normalement au plan d'incidence.
- Loi de Snell-Descartes.

**Chapitre 5. Propagation des ondes Hertziennes (3Semaines)**

- Couches atmosphériques (Troposphère- Stratosphère- Ionosphère).
- Différents modes de la propagation atmosphérique. Réfraction atmosphérique.
- Réflexion sur le sol.
- Modes de propagation par bande de fréquence.

## Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.



CPNDSTUniversité

## Références bibliographiques:


1. F. Gardiol, “Electromagnétisme : Traité d’électricité“, Edition Lausanne.
2. P. Rosnet, “Eléments de propagation électromagnétique: Physique fondamentale“, 2002.
3. G. Dubost, “Propagation libre et guidée des ondes électromagnétiques“, Masson, 1995.
4. M. Nekab, “Ondes et phénomènes de propagation“, OPU, 2004.
5. M. Jouquet, “Ondes électromagnétique 1: propagation libre“, Dunod, 1973.
6. Garing, “Ondes électromagnétiques dans les milieux diélectriques: Exercices et problèmes corrigés“, 1998.
7. Garing, “Ondes électromagnétiques dans le vide et les milieux conducteurs: Exercices et problèmes corrigés“, 1998.
8. De josef A. Edminister, "Electromagnétisme", Dunod, 2004.
9. T. Kahan, "Ondes hertziennes", Editeur. Paris : PUF, 1974.
10. H. Gié et J.P. Sarmant "Electromagnétisme", Vol 2, Edt. TEC & DOC (Lavoisier), 1982.
11. R. E. Collin, "Foundations for microwave engineering",
12. A. Jean Berteaud, "Les hyperfréquences",
13. P. F. Combes -"Transmission en espace libre et dans les lignes", Dunod, 1988.

**Semestre: 5**
**Unité d'enseignement: UEF 3.1.2**
**Matière:Systèmes et réseaux de télécommunication**
**VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)**
**Crédits: 4**
**Coefficient: 2**

## Objectifs de l'enseignement:

L'objectif de ce module est de familiariser l'étudiant avec les notions de base sur les réseaux de télécommunications. L'étudiant comprendra les notions de normes et standards. Les caractéristiques et les critères d'évaluation des transmissions numériques. La manière de protéger ces transmissions numériques contre les erreurs dues essentiellement aux types de canaux utilisés. Enfin, des exemples de réseaux de télécommunications filaires, sans fil et aussi mobiles seront présentés.

## Connaissances préalables recommandées:

Télécommunications fondamentales, Télécommunications et Applications, Droit des télécommunications.

## Contenu de la matière:

**Chapitre 1. Systèmes de transmission numériques (4 Semaines)**
Introduction, Organismes de normalisation, Support et canaux de transmission, Principe d'une liaison de données Structure générale d'une chaîne de transmission (Numérisation des informations, source d'information, codage source, codage canal, modulation, démodulation, décodage canal, décodage source).

**Chapitre 2. Transmission de données (4 Semaines)**
Modes d'exploitation, Mode de liaison (point à point et multipoint), Mode de transmission (parallèle et série, synchrone, asynchrone, isochrone), multiplexage (temporel, temporel statistique, fréquentiel, en longueur d'onde),Bande passante, Rapidité de modulation, Débit binaire.

**Chapitre 3. Modems et Interfaces (2 Semaines)**
Caractéristiques et normes, Nomenclatures, liaisons entre deux systèmes, modem commuté, ADSL.

**Chapitre 4. Protection contre les erreurs (2 Semaines)**
Introduction, taux d'erreurs, détection d'erreurs, code auto-correcteur.

**Chapitre 5. Réseaux de télécommunications (3 Semaines)**
Réseaux fixe, sans fil, mobiles, Exemples.

## Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

## Références bibliographiques:

1. Tanenbaum,"Réseaux", 4ème édition, Prentice Hall, 2003.
2. R. Parfait,"Les réseaux de télécommunications", Hermes science publications, 2002.
3. E. Hollocou,"Techniques et réseaux de télécommunications", Armand Colin, 1991.
4. C. Servin, "Réseaux et télécoms",Dunod, Paris, 2006.
5. D. Dromard et D. Seret,"Architectures des réseaux", Editions Pearsont, 2009.
6. P. Polin, "Les réseaux: principes fondamentaux", Edition Hermès.
7. D. Comer,"TCP/IP, architectures, protocoles et applications", Editions Interéditions.
8. D. Présent, S. Lohier,"Transmissions et Réseaux, cours et exercices corrigés", Dunod.



CPNDSTUniversité

9. P. Clerc, P.Xavier,“Principes fondamentaux des Télécommunications“, Ellipses, Paris, 1998.
10. D. Battu,“Initiation aux Télécoms: Technologies et Applications“,Dunod, Paris, 2002.
11. P. Rolin, G. Martineau, L. Toutain, A. Leroy,“Les réseaux, principes fondamentaux“,EditionHermès, 1997.
12. G. Pujolle, “Cours réseaux et télécoms: Avec exercices corrigés“, 3eédition,Eyrolles, 2008.
13. V. Breton, P. Boniface,“Télécommunications et réseaux“,Memotech, Eyrolles, 2014.
14. R. L. Freeman,“Telecommunication System Engineering“, John Wiley & Sons, 2004.
15. M. Rahoual et P. Siarry ,"Réseaux informatique conception et optimisation", Editions Technic, 2006



CPNDSTUniversité

**Semestre: 5**
**Unité d'enseignement: UEM 3.1**
**Matière:Calculateurs et interfaçage**
**VHS: 37h30 (Cours: 1h30, TP: 1h00)**
**Crédits: 3**
**Coefficient: 2**

## Objectifs de l'enseignement:

Le traitement numérique du signal exige, aujourd'hui, une implémentation matérielle en temps réel. Les circuits programmables sont à portée de main. Mais leurs utilisations nécessitent une maîtrise parfaite par le spécialiste. L'étudiant doit donc commencer par maîtriser les fondements de base des systèmes à microprocesseurs suivie par une étude détaillée sur l'exploitation des cartes à microprocesseurs 16 bits.

## Connaissances préalables recommandées:

Logique combinatoire et séquentielle.

## Contenu de la matière:

**Chapitre 1. Approche des circuits programmables (1 Semaine)**
Architecture de base, Modèle de Von Neumann, l'unité centrale, la mémoire principale, les interfaces d'entrées/sorties, les bus, décodage d'adresses

**Chapitre 2. Architecture d'un microprocesseur 16 bits (5 Semaines)**
Architecture interne, Brochage, Registres spéciaux, Modes d'adressages, Jeux d'instructions, Différentes architectures : RISC, CISC, Harvard

**Chapitre 3. Etude générale des interfaces d'entrées-sorties (3 Semaines)**
Descriptions générales des circuits PIO, USART, Timer (brochage, architecture interne, modes de fonctionnement simplifié).

**Chapitre 4. Les échanges de données (2 Semaines)**
Généralités, Protocoles d'échanges de données (par test du bit d'état du périphérique (polling), par interruption, par accès direct en mémoire).

**Chapitre 5. Les mémoires (2 Semaines)**
Organisation d'une mémoire, caractéristiques d'une mémoire, différents types de mémoire RAM et ROM, critères de choix d'une mémoire, notion de hiérarchie mémoire, les mémoires caches.

**Chapitre 6. Principes de l'implémentation d'un système logique synchrone par un circuit programmable (2 Semaines)**
Configuration d'un circuit programmable, Description, RTOS : system temps réel pour des applications industrielles.

## TP Calculateurs et interfaçage:

**TP1:** Initiation au Kit du microprocesseur et programmation,
**TP2:** Opérations arithmétiques et logiques,
**TP3:** Boucles et structures de contrôle,
**TP4:** Les sous-programmes,
**TP5:** Gestion des E/S (Interfaçage série, parallèle).

## Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.



CPNDSTUniversité

## Références bibliographiques:


1. J. C. Buisson, "Concevoir son microprocesseur, structure des systèmes logiques", Ellipses, 2006.
2. A. Tanenbaum, "Architecture de l'ordinateur, Dunod.
3. P. Zanella, Y. Ligier, E. Lazard, "Architecture et technologie des ordinateurs", Dunod, 2013.
4. J. M. Trio, "Microprocesseurs 8086-8088: Architecture et programmation", Coprocesseur de calcul 8087, Eyrolles.
5. H. Lilen, "Cours fondamental des microprocesseurs", Dunod, 1993.
6. J. C. Buisson, "Concevoir son microprocesseur: Structure des systèmes logiques", Ellipses, 2006.
7. M. Aumiaux, "L'emploi des microprocesseurs", Masson, Paris, 1982.
8. M. Aumiaux, "Les systèmes à microprocesseurs", Masson, Paris, 1982.
9. R. L. Tokheim, "Les microprocesseurs", Tomes 1 et 2, Série Schaum, Mc Graw Hill.
10. G. Blanchet et B. Dupouy, "Architecture des ordinateurs ", DUNOD, 2013
11. P. A. Goupille, "Technologie des ordinateurs et des réseaux Cours et exercices corrigés", Sciences Sup, Dunod 2010 - 9ème édition - 544 pages
12. G. Asch, P. Renard, P. Desgoutte, Z. Mammeriet al, "Acquisition de données Du capteur à l'ordinateur", Technique et Ingénierie, Dunod/L'Usine Nouvelle 2011 - 3ème édition - 544 pages.
13. E. Mesnard, "Informatique industrielle; du binaire au processeur ; méthodes de conception de circuits numeriques", Editeur : ELLIPSES, 2004, 316 pages.
14. O. Cauet, "Le langage assembleur ; maîtrisez le code des processeurs de la famille X86", Editeur: Eniservices2011 424 pages.

**Semestre: 5**
**Unité d'enseignement: UEM 3.1**
**Matière:TP Ondes et Propagation**
**VHS: 22h30 (TP: 1h30)**
**Crédits: 2**
**Coefficient: 1**

## Objectifs de l'enseignement :

L'objectif de ce module, sous forme de travaux pratiques, est de consolider les acquis théoriques de la matière Ondes et Propagation.

## Connaissances préalables recommandées :

Physique 2, Ondes et vibrations, Télécommunications fondamentales.

## Contenu de la matière:

**TP1: Ondes électromagnétiques**

Introduction à la transmission par ondes, Spectres électromagnétique.

- Mise en évidence de l'existence des ondes électromagnétiques dans notre environnement par une expérience simple (par exemple : en reliant une antenne filaire ou un simple fil de 1m à l'entrée de l'oscilloscope).
- Emission et réception des ondes (par exemple : émission et réception par deux fils de 1m parallèles et très proches. Le premier doit être relié à l'entrée du GBF et le deuxième à l'entrée de l'oscilloscope).

**TP2:propagation d'ondes dans une ligne coaxiale**

Mesure des paramètres de propagation dans le câble (temps de propagation vitesse de phase, paramètres primaire du câble).Mesure de l'atténuation en fonction de la fréquence. Mesure de la dispersion du câble en fonction de la fréquence. Propagation en régime impulsionnel, propagation en régime harmonique, onde directe et réfléchie, impédance caractéristique, coefficient de réflexion, avantages et inconvénients d'une ligne coaxiale.

**TP3:Propagation des ondes électromagnétiques dans un guide d'onde**

Ondes décimétriques et micro-ondes, les effets liés à la propagation dans un guide d'onde métallique, dispositifs de propagation guidée, mesure des paramètres importants comme le taux d'ondes stationnaires (TOS)et la longueur d'onde du guide.

**TP4: Ondes, réflexion et adaptation**

Mesure du coefficient de réflexion en module et en phase d'une charge quelconque. Mesure de l'impédance caractéristique. Mesure de la constante d'atténuation d'une ligne bifilaire, Adaptation d'une charge. Etude d'une ligne en régime impulsionnel.

## Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 100%

CPNDSTUniversité

**Semestre: 5**
**Unité d'enseignement: UEM 3.1**
**Matière:TP Traitement du signal**
**VHS: 22h30 (TP: 1h30)**
**Crédits: 2**
**Coefficient: 1**

## Objectifs de l'enseignement :

Familiariser l'étudiant avec les techniques de traitement numérique du signal comme l'analyse spectrale et le filtrage numérique.

## Connaissances préalables recommandées :

Théorie du signal, Mathématiques 3, Electronique fondamentale 1, Probabilités et statistiques.

## Contenu de la matière:

**TP1:**Prise en main de Matlab:Rappels sur les commandes usuelles :

- Aide (help de Matlab), Variables, Opérations de base, Chaîne de caractères, Affichage, Entrée/sortie, Fichiers (script/fonction), …
- Mise à niveau pour l'exploitation des boîtes à outils de Matlab [Toolbox /Matlab, signal et Simulink].

**TP2:**Génération et affichage de signaux

- Sinusoïdaux, impulsion, échelon, porte, rectangulaire, carré, triangulaire, dents de scie, signal sinus cardinal ; Étude de l'échantillonnage.

**TP3 :** Variables aléatoires. Génération de variables aléatoires. Densité de probabilité. Fonction de répartition. Génération d'un signal aléatoire. Calcul de la fonction de corrélation et de la DSP.

**TP4 :**Séries de Fourier. Transformées de Fourier Discrète directe (TFD) et inverse ($TFD^{-1}$). Transformées de FourierRapide directe et inverse (FFT, IFFT). Comparaisons des temps de calcul entre TFD et FFT par rapport au nombre d'échantillons N.

**TP5:**Analyse et synthèse de filtres analogiques (Butterworth, Tchebychev, Elliptiques …etc). Fonctions de transferts en p. Réponses fréquentielles, Pôles et zéros dans le plan p

## Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 100%

CPNDSTUniversité

**Semestre: 5**
**Unité d'enseignement: UEM 3.1**
**Matière:TP Communications analogiques**
**VHS: 22h30 (TP: 1h30)**
**Crédits: 2**
**Coefficient: 1**

## Objectifs de l'enseignement:

Cette matière permet à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances acquises durant le cours de communication analogique par l'analyse des circuits, la compréhension du principe de fonctionnement et la mesure.

## Connaissances préalables recommandées:

Electronique fondamentale 1, Télécommunications fondamentales, théorie du signal.

## Contenu de la matière:

**TP1: Modulation démodulation d'amplitude**
Mettre en œuvre, étudier, analyser et comprendre les techniques de modulation/démodulation d'amplitude. Mesurer les paramètres pertinents.

**TP2:Modulation démodulation de fréquence**
Mettre en œuvre, étudier, analyser et comprendre les techniques de modulation/démodulation de fréquence. Mesurer les paramètres pertinents. Comparer avec la modulation analogique.

**TP3:Transposition de fréquence: Mélangeurs**
Etude de la fonction Transposition de fréquence (Mélangeur). Applications (doubleur de fréquence, superhétérodyne, modulation/démodulation, récepteur superhétérodyne … etc.).

**TP4: Boucles à verrouillage de phase PLL**
Etude d'une boucle à verrouillage de phase (Phase Locked Loop = PLL), Caractériser le comparateur de phase utilisé, Applications.

## Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 100%

CPNDSTUniversité

**Semestre: 5**
**Unité d'enseignement: UED 3.1**
**Matière:Téléphonie**
**VHS: 22h30 (Cours : 1h30)**
**Crédits: 1**
**Coefficient: 1**

## Objectifs de l'enseignement :

Les réseaux de communications englobent un large domaine d'applications. La téléphonie, en particulier, reflète bien l'un des réseaux de communication les plus utilisés dans la société d'aujourd'hui. Son fonctionnement, son évolution, ses caractéristiques et son futur sont d'une importance cruciale pour les étudiants qui se spécialisent dans les télécommunications numériques.

## Connaissances préalables recommandées :

Télécommunications fondamentales, Télécommunications et applications.

## Contenu de la matière:

**Chapitre 1. La téléphonie analogique à commutation** **(3 Semaines)**
Historique, évolution, principe et architecture

**Chapitre 2. Supports de transmission en téléphonie** **(2 Semaines)**
Critères d'évaluation, Conducteurs électriques, Sans fil, Fibre optique

**Chapitre 3. La téléphonie numérique cellulaire GSM** **(4 Semaines)**
Réseaux, Protocoles, Architecture et équipements, Schémas de principe, Mesures.

**Chapitre 4. Les nouvelles générations de la téléphonie numérique** **(4 Semaines)**
3G et UMTS, 3.5 G, 4G, …

**Chapitre 5. Equipements d'interconnexion en téléphonie** **(2 Semaines)**
Les commutateurs, les routeurs, les interfaces, les passerelles

## Mode d'évaluation:

Examen: 100%

## Références bibliographiques:


1. C. Servin, "Réseaux et Télécoms", Dunod, 2006.
2. G. Pujolle, "Cours réseaux et télécoms: Avec exercices corrigés", 3e édition, Eyrolles, 2008.
3. R. L. Freeman, "Telecommunication System Engineering", John Wiley & Sons, 2004.
4. D. Smith, J. Dunlop, "Telecommunications Engineering", CRC Press 3rd Edition 1994.
5. J. C. Bellamy, "Digital Telephony", John WileY& Sons, INC, 2000.
6. K. Poupée, "La Téléphonie mobile", Collection Que sais-je ? PUF, 2003.
7. L. Ouakil, G. Pujolle, "Téléphonie sur IP", 2e édition, 2008.
8. H. Holma, A. Toskala, "UMTS: Les réseaux mobiles de troisième generation", 2e édition, 2001.
9. L. Merdrignac, "Terminaux téléphoniques", Techniques de l'ingénieur, 1990.
10. J. Pons, "Voix sur IP : Internet, fixe et mobile - Principales normes", Techniques de l'ingénieur, 2009.
11. J. Cellmer, "Réseaux cellulaires, Du système GSM au système GPRS", Techniques de l'ingénieur, 2004.
12. A. Oumnad, "Réseau Téléphonique Commuté ", Cours, http : // www.oumnad.123.fr /RTCP /RTCP.pdf.




CPNDSTUniversité

13. D. Seret et al, " RESEAUX et TELECOMMUNICATIONS ", cours Licence 3 mathématiques et Informatique, Université René Descartes – Paris 5, 2005-2006.
14. J. M Philippe, " Le réseau GSM et le Mobile ", V07/2002.

**Semestre: 5**
**Unité d'enseignement: UED 3.1**
**Matière:Supports de transmission**
**VHS: 22h30 (Cours: 1h30)**
**Crédits: 1**
**Coefficient: 1**

## Objectifs de l'enseignement:

Les canaux et les supports de transmission forment la partie centrale des systèmes de télécommunications. Ils affectent souvent les signaux transmis par différents types de perturbations et de dégradations dues essentiellement à leurs caractéristiques. Connaître ces supports de transmission est une nécessité absolue pour les étudiants en télécommunications.

## Connaissances préalables recommandées:

Télécommunications fondamentales, Télécommunications et applications.

## Contenu de la matière :

**Chapitre 1. Caractéristiques des supports de transmission (3 Semaines)**

Bande passante, atténuation, sensibilité aux bruits, impédance caractéristique, coefficients de réflexion, de transmission et rapport d'onde stationnaire (TOS).

**Chapitre 2. Conducteurs électriques (2 Semaines)**

Coaxiaux, paires torsadées, normes et catégories.

**Chapitre 3. Fibres optiques (4 Semaines)**

Caractéristiques, types de fibres optiques, avantages, domaines d'application de la fibre optique (télécommunications, médecine, capteurs (température, pression, … etc.),éclairage).

**Chapitre 4. Faisceaux Hertziens (4 Semaines)**

Généralités, principales fréquences et bandes ou canaux, liaisons satellite.

**Chapitre 5. Faisceaux lumineux (infrarouge et visible) en espace libre (2 Semaines)**

Spectres. Portées. Intérêts et limites. Sources infrarouge. Sources de lumière visible (Exemples : LED et Laser). Applications.

## Mode d'évaluation:

Examen: 100%

## Références bibliographiques:

1. T. KAHAN, "Ondes hertziennes", Editeur. Paris : PUF, 1974.
2. P. F. Combes -"Transmission en espace libre et dans les lignes",: Dunod, 1988.
3. P. F. Combes, "Micro-ondes, circuits passifs, propagation, antennes, Cours et exercices", Dunod, 1997.
4. G. DUBOST, "Propagation libre et guidée des ondes électromagnétiques / Rayonnement -Exercices avec solutions et rappels de cours".
5. J. Quinet, "Théorie et pratique des circuits de l'électronique et des amplificateurs, Propagation du courant H.F. le long des lignes ; Abaque de Smith- Antenne. Equations de Maxwell et Applications".

6. J. M. Mur, “Les fibres optiques: Notions fondamentales (câbles, connectique, composants, protocoles, réseaux)“, ENI Epsilon, 2012.
7. Z. Toffano, “Optoélectronique: Composants photoniques et fibres optiques“, Ellipses, 2001.
8. D. A. Dealoue, “Télécommunications par fibres optiques“, Sciences Technologie.
9. P. Lecoy, “Communications sur fibres optiques“, Hermès, Lavoisier, 2014.
10. G. Barué, “Télécommunications et Infrastructure“, Ellipses, 2002.
11. D. Présent, S. Lohier, “Transmissions et Réseaux, Cours et exercices corrigés“, Edition Dunod, 2005.
12. D. Smith, J. Dunlop, “Telecommunications Engineering“, CRC Press 3rd Edition 1994.
13. L. E. Frenzel, “Electronic Communication Systems“, McGraw-Hill, New York, 1998.
14. W. Sinnema et R. McPherson, “Electronic Communications“, Prentice-Hall, Scarborough.
15. C. W Davidson, M. Millan, “Transmission lines for Communication with CAD programs“.
16. G. Maral, M. Bousquet, Z. Sun,“Satellite Communications Systems: Systems, Techniques and Technology“. 5nd Edition. 2009
17. Manuel UIT sur les télécommunications par satellite, 3e éd., 2002, 1210 p.
18. Aerospace Law : Télécommunications Satellites, Montréal, McGill University, 1982, 354 p.

**Semestre: 5**
**Unité d'enseignement: UET 3.1**
**Matière:Capteurs et mesures en télécommunications**
**VHS : 22h30 (Cours: 1h30)**
**Crédits: 1**
**Coefficient: 1**

## Objectifs de l'enseignement :

Dans ce module l'étudiant apprendra les fondements de base sur les systèmes de mesure surtout utilisés dans le domaine des télécommunications. Il doit également connaitre les différents capteurs utilisés ainsi que leurs caractéristiques.

## Connaissances préalables recommandées :

Télécommunications fondamentales, Télécommunications et applications.

## Contenu de la matière :

**Chapitre 1. Caractéristiques d'un système de mesure (3 Semaines)**
Précision, résolution, temps de réponse, étendue de mesure, linéarité, grandeur physique, capteur, …

**Chapitre 2. Classification des capteurs en télécommunication (3 Semaines)**
Définition, passifs, actifs, software.

**Chapitre 3. Exemples de capteurs (3 Semaines)**
Microphone, capteurs CCD, capteurs de champs RF, capteurs numériques software …

**Chapitre 4. Mesures statiques et dynamiques en télécommunication (4 Semaines)**
Multimètres, analyseurs de spectres, réflectomètres, testeurs de fibres optiques.Testeurs de liaisons, analyseurs de données, …etc

**Chapitre 5. Etude de cas (2 Semaines)**
Exemples de mesures pour téléphonie mobile ou pour téléphonie par réseaux IP.

## Mode d'évaluation:

Examen: 100%

## Références bibliographiques:

1. M. Grout et P. Saloun,"Instrumentation industrielle", editionDunod, 2010.
2. G. Asch et al,"Acquisition de données: Du capteur à l'ordinateur",Editions Dunod.
3. K. Hoffmann, "An Introduction to Measurements using Strain Gages", 1987.
4. J. Fraden,"Handbook of modern sensors: physics, designs and applications", Springer
5. M. Ferretti,"Capteurs à fibres optiques", Techniques de l'ingénieur.
6. W. Nawrocki, "Measurement Systems and Sensors", Artech House, 2005.
7. F. Gardiol, "Hyperfréquences", Presses Polytechniques Romandes, 1996.

CPNDSTUniversité

**Semestre: 6**
**Unité d'enseignement: UEF 3.2.1**
**Matière:Communications numériques**
**VHS: 67h30 (Cours: 3h00, TD: 1h30)**
**Crédits: 6**
**Coefficient: 3**

## Objectifs de l'enseignement:

Les systèmes de télécommunications sont essentiellement composés de trois parties à savoir : l'Emetteur, le Canal et le Récepteur. Au niveau de l'émetteur et du récepteur des systèmes de télécommunications numériques plusieurs étapes de traitements numériques sont effectuées. L'objectif de cette matière est de donner à l'étudiant les fondements de base de ces opérations numériques.

## Connaissances préalables recommandées:

Télécommunications fondamentales, Théorie du signal, Traitement du signal, Communication analogique.

## Contenu de la matière:

**Chapitre 1. Transmission numérique en bande de base (3 Semaines)**
Eléments d'une chaîne de transmission numérique, modulation en bande de base. Codes en ligne (Conversion bits/symboles et Mise en forme), Code NRZ Bipolaire, Code NRZ unipolaire, Code RZ unipolaire, CodeBiphase/Manchester, Code HDB3 (Haute Densité Bipolaire d'ordre 3), Codes en lignes M-aires (Codes NRZ M-aires), Densité spectrale de puissance des codes en ligne, Critères de choix d'un code en ligne. Notion d'enveloppe complexe.

**Chapitre 2. Récepteur optimal (3 Semaines)**
Structure d'un récepteur à M signaux, représentation vectorielle des signaux et du bruit, détection optimal (détecteur MAP pour maximum a posteriori et détecteur ML pour maximum likelihood), Structure du récepteur optimal (autocorrélation ou filtrage adapté sur chacune des voies puis décision).

**Chapitre 3. Transmission sans interférence entre symboles (3 Semaines)**
Effet du Canal sur la forme d'onde du code en ligne, Caractéristiques de l'Interférence entre symboles, Diagramme de l'œil, Condition d'absence d'interférence entre symboles, Critère de Nyquist, filtre en cosinus surélevé, Performances en termes de probabilité d'erreur d'un système M-aire avec filtrage de Nyquist, Répartition du filtrage entre l'émission et la réception.

**Chapitre 4. Performances pour une transmission en bande de base (3 Semaines)**
Détection d'un signal binaire et test des hypothèses, critère du maximum de vraisemblance, rapport de vraisemblance, récepteur binaire optimal à deux corrélateurs, à un seul corrélateur et à base de filtre adapté. Probabilité d'erreur pour le cas d'un bruit blanc gaussien avec filtre passe bas et filtre adapté.

**Chapitre 5. Modulations numériques à bande étroite (3 Semaines)**
Principe, Modulation à déplacement d'amplitude (ASK), Modulation OOK, Modulations M-ASK symétriques, Réalisation physique et performances, Modulation à déplacement de phase (PSK), Constellations, Modulations M-PSK, Réalisation physique et performances, Modulation à deux porteuses en quadratique (QAM), Réalisation physique et performances, Modulation à déplacement de fréquence (FSK), Modulation MSK, Réalisation physique et performances d'une FSK binaire

## Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.



CPNDSTUniversité

## Références bibliographiques:


1. G. Baudouin,"Radiocommunicationsnumériques",Dunod, 2002.
2. J.M. Brossier,"Signal et communication numérique: égalisation et synchronisation", Hermès Science, 1997.
3. P. Comon,"Communications numériques - Cours et exercices à l'usage de l'élève ingénieur", éditions l'Harmattan, 2010.
4. A. Glavieux, M. Joindot, "Communications Numériques",Masson, 1996.
5. A. Glavieux, M. Joindot "Introduction aux communications numériques", Collection: Sciences Sup, Dunod , 2007.
6. H. P. Hsu, "Communications analogiques et numériques: cours et problèmes", McGraw-Hill, 1994.
7. G. Mahé, "Systèmes de communications numériques", Ellipses.
8. L.W. Couch,"Digital and Analog Communication Systems", Prentice-Hall, New-Jersey, 2007.
9. S. Haykin,"Communication Systems", John Wiley and Sons, Hoboken, New-Jersey, 2001.
10. J. Proakis, M. Salehi, "Communication Systems Engineering", 2nd edition, Prentice-Hall, New-Jersey, 2002.
11. Proakis, "Digital Communications", Ed. Mac Graw Hill, 1995.
12. B.Sklar,"Digital Communications, Fundamentals and applications", Prentice Hall, 2001.
13. B. P. Lathi,"Modern Digital and Analog Communication Systems", Oxford University Press, 1998.
14. H. P. Hsu, "Analog and Digital Communications", (Schaum's Outlines) 2nd Edition, McGraw Hill. 2003.
15. B. Sklar, "Digital Communications, Fundamentals and applications", Prentice Hall, 2001.

**Semestre: 6**
**Unité d'enseignement: UEF 3.2.1**
**Matière:Antennes et Lignes de transmissions**
**VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)**
**Crédits: 4**
**Coefficient: 2**

## Objectifs de l'enseignement:

Faire connaître aux étudiants les technologies relatives à la transmission des ondes radiofréquences, des différents types d'antennes utilisés et les lignes de transmission d'une manière générale. D'autre part, cette matière vise à donner certaines informations concernant les fondements de base des micro-ondes.

## Connaissances préalables recommandées:

Electronique fondamentale 1, Télécommunications fondamentales, ondes et propagation, Supports de transmission.

## Contenu de la matière:

**Chapitre 1. Propagation et lignes de transmission (4Semaines)**

- Rappels : Onde incidente, onde réfléchie et onde stationnaire (Coefficient de réflexion, de transmission et Taux d'onde stationnaire).
- Modèle d'une ligne de transmission à deux plans parallèles, (Equations d'une ligne, Schéma électrique équivalent d'un tronçon de ligne avec et sans pertes).
- Solution des équations des Télégraphistes. Calcul de puissances (Puissance incidente et réfléchie. Puissance à la charge) sur la base de trois milieux (Générateur, Ligne et Charge).
- L'abaque de Smith et son utilisation pour l'adaptation d'impédance.

**Chapitre 2.Types de lignes de transmission et leurs applications (1Semaine)**

- Exemple : Ligne coaxial, bifilaire et torsadé, etc…
- Calcul des paramètres primaires des lignes bifilaires et câble coaxial.

**Chapitre 3. Caractéristiques de base des antennes (3 Semaines)**

- Caractéristiques de rayonnement : Surface caractéristique, Digramme de rayonnement, Densité surfacique de puissance, Puissance rayonnée, Intensité de rayonnement, Directivité, Rendement, Gain, PIRE.
- Caractéristiques électriques : Modèle électrique et comportement fréquentiel, Adaptation et condition d'adaptation, Bande passante, Polarisation d'une antenne.

**Chapitre 4. Rayonnement des antennes élémentaires (3 Semaines)**

- Calcul du Champ électromagnétique à grande distance du doublet électrique (Surface caractéristique, et Diagramme de rayonnement, puissance rayonnée, Hauteur équivalente, Résistance de rayonnement).
- Calcul du Champ électromagnétique à grande distance d'une antenne dipôle isolée dans l'espace (Surface caractéristique et Diagramme de rayonnement, puissance rayonnée, Hauteur équivalente, Résistance de rayonnement).

**Chapitre 5. Types d'antennes et leurs applications (4Semaines)**

Antenne repliée, Antenne boucle (loop) de différentes formes (carré, triangle, losange, ...), verticale ou horizontale, Antenne doublet filaire pour ondes décamétriques, Antenne Yagi-Uda à éléments



CPNDSTUniversité

parasites, très directive et à gain important, Antenne quart d'onde verticale omnidirectionnelle pour très hautes fréquences (THF ou VHF), Antenne cadre magnétique de dimensions réduites, Antenne hélice pour ondes décimétriques à polarisation circulaire, Antenne parabolique pour ondes centimétriques (hyperfréquences).

## Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

## Référnces bibliographiques:


1. F. Gardiol, "Electromagnétisme: Traité d'électricité", Edition Lausanne.
2. P. Combes, "Mico-ondes, circuits passifs, propagation, antennes, Cours et exercices", Dunod, 1997.
3. R.-C. Houzé, "Les antennes,Fondamentaux", Dunod, 2006.
4. A. Ducros, "Les antennes: Théorie et pratique", Emission et réception, Elektor, 2008.
5. W. L. Stutzman, G. A. Thiele, "Antenna Theory and Design", John Wiley.
6. C. Balanis, "Antenna Theory: Analysis and Design", 3rd Edition, John Wiley & Sons Inc, 2005.
7. R. Aksas, "Télécommunications: Antennes Théorie et Applications", Ellipses Marketing, 2013.
8. R-C. Houzé, "Les antennes, Fondamentaux", Dunod, 2006.
9. O. Picon et al, "Les Antennes: Théorie, conception et applications",Dunod, 2009.

**Semestre: 6**
**Unité d'enseignement: UEF 3.2.2**
**Matière:Réseaux informatiques locaux**
**VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)**
**Crédits: 4**
**Coefficient: 2**

## Objectifs de l'enseignement:

Introduire les étudiants dans le monde des télécommunications en leur inculquant les concepts de bases sur les réseaux informatiques locaux traditionnels et émergents. Maitriser les contraintes spécifiques des réseaux locaux. Choisir un réseau local et les équipements associés. Dimensionner, installer, configurer, diagnostiquer un réseau local.

## Connaissances préalables recommandées

Logique combinatoire et séquentielle.

## Contenu de la matière :

*Le nombre de semaines affichées sont indiquées à titre indicatif. Il est évident que le responsable du cours n'est pas tenu de respecter rigoureusement ce dimensionnement ou bien l'agencement des chapitres.*

**Chapitre 1. Notions sur la transmission de données (2 Semaines)**
Systèmes de transmission numériques (Introduction, organismes de normalisation, support et canaux de transmission, principe d'une liaison de données), transmission de données (Modes d'exploitation, bande passante, rapidité de modulation, Débit binaire, …), transmission série et transmission parallèle, transmission synchrone et asynchrone, techniques de transmission, supports et moyens de transmission.

**Chapitre 2. Les réseaux locaux (3 Semaines)**
Les principaux organismes, modèle IEEE, classification des réseaux, le modèle OSI, les principaux composants d'un réseau, les différentes topologies physiques.

**Chapitre 3. Réseau Ethernet (3 Semaines)**
Présentation (Adressage et Trame Ethernet), méthode d'accès : CSMA/CD, règles et Lois pour le Réseau Ethernet, les formats des trames Ethernet, les topologies, câbles et connecteurs.Interconnexion, répéteurs, concentrateurs, pont, commutateurs. Notions sur l'évolution des réseaux Ethernet (Fast Ethernet et Gigabit Ethernet … etc.)

**Chapitre 4. Le protocole TCP/IP (5 Semaines)**
Présentation du Modèle TCP/IP et comparaison avec OSI. Couche Internet: ARP/RARP, IP et ICMP. Adressage IPv4 : nomenclature, classes d'adresse, masque de sous réseau, sous-réseaux et sur-réseaux, UDP, TCP.Adresse avec classe, Adresse sans classe, segmentation des réseaux,test de connectivité (commandes ping, tracert et pathping, … etc.). Adresse IPv6, la migration de l'IPv4 vers l'IPv6

**Chapitre 5. Les réseaux locaux sans fils (WIFI) (2 Semaines)**
Introduction sur les WLAN (Wireless Local Area Network), présentation du WiFi ou 802.11, fonctionnalités de la couche MAC. Méthodes d'accès. Différentes topologies avec et sans infrastructure (ou point d'accès).

## Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 40 % ; Examen final : 60 %.



CPNDSTUniversité

**Références bibliographiques:**

1. G. Pujolle ; Les réseaux, 3ème édition ; Eyrolles, 2002.
2. Tanenbaum ; Réseaux, 4ème édition ; Prentice hall, 2003.
3. R. Parfait ; Les réseaux de télécommunications ; Hermes science publications, 2002.
4. E. Hollocou ; Techniques et réseaux de télécommunications ; Armand Colin, 1991.
5. C. Servin ; Réseaux et télécoms; Dunod, Paris, 2003.
6. D. Dromard et D. Seret ; Architectures des réseaux ; Editions Pearsont, 2009.
7. P. Polin ; Les réseaux: principes fondamentaux ; Edition Hermès.
8. D. Comer ; TCP/IP, architectures, protocoles et applications ; Editions Interéditions.
9. D. Présent, S. Lohier ; Transmissions et Réseaux, cours et exercices corrigés ; Dunod.
10. P. Clerc, P. Xavier ; Principes fondamentaux des Télécommunications ; Ellipses, Paris, 1998.
11. D. Battu ; Initiation aux Télécoms : Technologies et Applications ; Dunod, Paris, 2002.



CPNDSTUniversité

**Semestre: 6**
**Unité d'enseignement: UEF 3.2.2**
**Matière:Codage et Théorie de l'information**
**VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)**
**Crédits: 4**
**Coefficient: 2**

## Objectifs de l'enseignement :

Les techniques et les technologies de la communication numérique ont fortement évolué ces dernières années. Plusieurs contraintes et difficultés sont toujours posées essentiellement liées aux canaux de transmission. Ainsi, pour augmenter les débits de transmission et garantir des signaux de qualité, nous devons faire appel à des méthodes de codage et de compression. L'étudiant va devoir apprendre à partir de ce module les fondements de base pour l'évaluation des caractéristiques des canaux de transmission et les différentes méthodes de codage utilisées.

## Connaissances préalables recommandées :

Probabilités et statistiques, Télécommunications fondamentales, Théorie et traitement du signal, Systèmes et réseaux de télécommunication.

## Contenu de la matière :

**Chapitre 1. L'information et le codage (4 Semaines)**
Principes d'une chaîne de transmission numérique. Rappels sur les probabilités et les variables aléatoires. Notion de quantité d'information, mesure de l'information, information mutuelle, entropie et applications.

**Chapitre 2. Codage de source (4 Semaines)**
Généralités, Codage de Shannon-Fanno, algorithmes de Huffman, algorithme arithmétique, algorithme de Lempel-Zip, le codage d'une source discrète.

**Chapitre 3. Canal de transmission (3 Semaines)**
Définitiond'un canal de transmission, modèles, canal discret sans mémoire, canal causal, canal discret symétrique, canal à effacement. Matrice de transition, la capacité du canal, exemples de calcul de capacité.

**Chapitre 4. Principes généraux des codes correcteurs d'erreurs (4 Semaines)**
Introduction au codage canal, Rappels sur l'algèbre linéaire. Théorèmes de codage de canal de Shannon. Notions sur le codage en blocs et codage en treillis. Paramètres d'un code linéaire. Distance de Hamming, Notion d'une distance minimale d'un code. Matrices génératrices. Exemples de codes linéaires.

## Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

## Références bibliographiques:

1. F. Bavaud ,J. C. Chappelier, J. Kohlas,"Introduction à la Théorie de l'Information et ses applications", Université de Fribourg.
2. O. Rioul,"Théorie de l'information et du codage", Lavoisier, 2007.
3. Y. Mori ,"Théorie de l'information et du codage: signal analogique, signal numérique et applications en télécommunications", Hermès Science, 2006.
4. T. M. Cover and J. A. Thomas,"Elements of information theory",2nd edition, Wiley Series in telecommunications and signal Processing, 2006.



CPNDSTUniversité

5. Alain Glavieux, Michel Joindot Communications numériques. Ed Masson
6. Pierre Csillag, Introduction aux Codes Correcteurs. Ed Ellipses
7. Bernard Sklarm Digital Communications : fundamentals and applications. Ed Prentice Hall
8. J.C. Bic, D.D. Duponteil, J.C .Imbeaux, Eléments de communications numériques. Ed Dunod
9. Hervé Benoit La Télévision Numérique MPEG1, MPEG2 et les principes du système européen DVB. Ed. Dunod.
10. Glavieux and all, Channel coding in communication networks : from theory to turbocodes, Volume 3 de Digital Signal Image Processing Series, John Wiley Sons, 2007.
11. Claude Berrou and all, Codes and Turbo Codes, Collection IRIS Series, IRIS International, Springer, 2010.
12. W.E. Ryan, Shu Lin, Channel codes : classical and modern, Cambridge University Press, 2009.
13. Shu Lin, Daniel J. Costello, Error control coding : fundamentals and applications, Edition 2, Pearson-PrenticeHall, 2004.
14. T. Richardson, R. Urbanke, Modern coding theory, Cambridge University Press, 2008.
15. T.M. Cover, J.A. Thomas, "Elements of Information Theory", Wiley & Sons, 2nd edition, 2006.
16. Gérard Battail, « Théorie de l'information : application aux techniques de communication », collectionpédagogique de Télécommunication, MASSON, 1997
17. Louis Wehenkel, Théorie de l'Information et du codage, cours de l'Université de Liège, 2003, http://www.montefiore.ulg.ac.be/~lwh/Info/
18. E. Roubine, « Introduction à la théorie de la communication. Tome III : Théorie de l'information », collectionMASSON et Cie, 1970
19. A. Spataru, « Fondements de la théorie de la transmission de l'information », presses polytechniques romandes,complément au traité d'électricité, 1987
20. David J.C. MacKay "Information Theory, Inference, and Learning Algorithm", Cambridge Univ. Press, 2003http://www.cs.toronto.edu/~mackay/itprnn/ps/
21. François Auger, « Introduction à la théorie du signal et de l'information , cours et exercices », collectionSciences et Technologies, éditions Technip, 1999
22. R.G. Gallager, « Information Theory and reliable communication », Wiley, 1968
23. Geneviève Jourdain, « Théorie de l'Information », polycopié de cours DEA SIPT (INPG), 1992
24. Jean Brini, « cours de Théorie de l'information », polycopié de cours 2° année ENSERG 2001/2002.

**Semestre: 6**
**Unité d'enseignement: UEM 3.2**
**Matière:Projet de Fin de Cycle**
**VHS: 45h00 (TP: 3h00)**
**Crédits: 4**
**Coefficient: 2**

## Objectifs de l'enseignement:

Assimiler de manière globale et complémentaire les connaissances des différentes matières. Mettre en pratique de manière concrète les concepts inculqués pendant la formation. Encourager le sens de l'autonomie et l'esprit de l'initiative chez l'étudiant. Lui apprendre à travailler dans un cadre collaboratif en suscitant chez lui la curiosité intellectuelle.

## Connaissances préalables recommandées:

Tout le programme de la Licence.

## Contenu de la matière:

Le thème du Projet de Fin de Cycle doit provenir d'un choix concerté entre l'enseignant tuteur et un étudiant (ou un groupe d'étudiants : binôme voire trinôme). Le fond du sujet doit obligatoirement cadrer avec les objectifs de la formation et les aptitudes réelles de l'étudiant (niveau Licence). Il est par ailleurs préférable que ce thème tienne en compte l'environnement social et économique de l'établissement. Lorsque la nature du projet le nécessite, il peut être subdivisé en plusieurs parties.

## Remarque:

Durant les semaines pendant lesquelles les étudiants sont en train de s'imprégner de la finalité de leur projet et de sa faisabilité (recherche bibliographique, recherche de logiciels ou de matériels nécessaires à la conduite du projet, révision et consolidation d'un enseignement ayant un lien direct avec le sujet, …), le responsable de la matière doit mettre à profit ce temps présentiel pour rappeler aux étudiants l'essentiel du contenu des deux matières ''Méthodologie de la rédaction'' et ''Méthodologie de la présentation'' abordées durant les deux premiers semestres du socle commun.

A l'issue de cette étude, l'étudiant doit rendre un rapport écrit dans lequel il doit exposer de la manière la plus explicite possible :

- La présentation détaillée du thème d'étude en insistant sur son intérêt dans son environnement socio-économique.
- Les moyens mis en œuvre : outils méthodologiques, références bibliographiques, contacts avec des professionnels, etc.
- L'analyse des résultats obtenus et leur comparaison avec les objectifs initiaux.
- La critique des écarts constatés et présentation éventuelle d'autres détails additionnels.
- Identification des difficultés rencontrées en soulignant les limites du travail effectué et les suites à donner au travail réalisé.

L'étudiant ou le groupe d'étudiants présentent enfin leur travail (sous la forme d'un exposé oral succinct ou sur un poster) devant leur enseignant tuteur et un enseignant examinateur qui peuvent poser des questions et évaluer ainsi le travail accompli sur le plan technique et sur celui de l'exposé.

## Mode d'évaluation:

Contrôlecontinu: 100%



CPNDSTUniversité

**Semestre: 6**
**Unité d'enseignement: UEM 3.2**
**Matière:TP Communications numériques**
**VHS: 22h30 (TP: 1h30)**
**Crédits: 2**
**Coefficient: 1**

## Objectifs de l'enseignement :

Donner à l'étudiant les fondements de base de ces opérations numériques.

## Connaissances préalables recommandées :

Télécommunications fondamentales, Théorie du signal, Traitement du signal, Communication analogique.

## Contenu de la matière:

**TP1:Modulation/démodulation en bande de base**
Codage en ligne (différents codes comme par exemple NRZ, Biphasé, Miller, Bipolaire, … etc.), Démodulation en bande de base.

**TP2:Transmission en bande de base en présence de bruit blanc gaussien**
Conversion bits/symboles, Filtre de mise en forme, canal AWGN, filtre de réception, échantillonnage, décision et décodage.

**TP3:Modulation/démodulation numérique de type PAM (ASK), FSK, PSK, et QAM sur canal bande infinie.**
Mettre en œuvre, étudier, analyser et comprendre les techniques de modulation/démodulation numérique de type PAM (ASK), FSK, PSK, et QAM. Mesurer les paramètres pertinents comme BER.

**TP4:Modulation/démodulation numérique de type BPSK, QPSK et MPSK sur canal bande limitée.**
Mettre en œuvre, étudier, analyser et comprendre les techniques de modulation/démodulation numérique comme BPSK, QPSK, M-PSK et M-QAM. Mesurer les paramètres pertinents comme BER. **Diagramme de l'œil** et Constellation.

## Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 100%

CPNDSTUniversité

**Semestre: 6**
**Unité d'enseignement: UEM 3.2**
**Matière:TP Antennes Lignes de transmissions**
**VHS: 22h30 (TP: 1h30)**
**Crédits: 2**
**Coefficient: 1**

## Objectifs de l'enseignement :

Cet enseignement permet à l'étudiant de comprendre par l'expérience les principes de base de la propagation sur les lignes de transmission ainsi que les mécanismes de rayonnement des antennes.

## Connaissances préalables recommandées :

Electronique fondamentale 1, Télécommunications fondamentales, ondes et propagation, Supports de transmission.

## Contenu de la matière:

**TP1**:Mesures du TOS et adaptation d'une ligne de transmission.Mesure de la fréquence, la puissance, la longueur d'onde, couplage.Mesure du coefficient de réflexion en module et en phase d'une charge quelconque, Mesure de l'impédance caractéristique.

**TP2**:Mesure du champ lointain en fonction de la distance de l'antenne.Mesure de paramètres de base d'une antenne (gain, directivité, angle d'ouverture à -3db, …). Vérification de la réciprocité d'une antenne.

**TP3**:Adaptation d'antennes et mesure du coefficient de réflexion.

**TP4**:Polarisation d'antennes et pertes par polarisation.

**TP5**: Mesure du diagramme de rayonnement des différents types d'antennes.

## Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 100%

CPNDSTUniversité

**Semestre: 6**
**Unité d'enseignement: UEM 3.2**
**Matière:TP Réseaux informatiques locaux**
**VHS: 15h00 (TP: 1h00)**
**Crédits: 1**
**Coefficient: 1**

## Objectifs de l'enseignement:

Consolider les connaissances apprises dans le cours Réseaux informatiques locaux.

## Connaissances préalables recommandées :

Télécommunications fondamentales, Télécommunications et Applications, Systèmes et Réseaux de télécommunications, Droit des télécommunications.

## Contenu de la matière:

**TP1:** Réalisation et tests de Câbles RJ45 ou paire torsadée (croisé, droit)

**TP2:** Mise en œuvre d'un réseau poste à poste entre deux PC (adressage IP, Partage de dossiers).

**TP3:** Configuration et mise en œuvre d'un réseau à plusieurs postes avec commutateurs (adressage IP, tests avec ipconfig, ping, arp, tracert, …etc.).

**TP4:** Réalisation d'un réseau WiFi, et configuration d'un point d'accès (adressage IP statiques et dynamiques par DHCP, sécurisation du point d'accès, … etc.)

**TP5:** Fonctionnement des protocoles TCP/IP (Processus d'Encapsulation) par analyse des trames de données (Utilisation de Wireshark).

NB : Les travaux pratiques peuvent être effectués sur un réseau informatique local réel et/ou à l'aide d'un simulateur.

## Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 100%



CPNDSTUniversité

**Semestre: 6**
**Unité d'enseignement: UED 3.2**
**Matière:Optoélectronique**
**VHS: 22h30 (Cours: 1h30)**
**Crédits: 1**
**Coefficient: 1**

## Objectifs de l'enseignement :

De nos jours le support de transmission est l'élément le plus pertinent dans un système de transmission surtout numérique. La fibre optique s'inscrit dans cette mouvance et apporte des améliorations considérables en termes de haut débit. Maîtriser la transmission optique est l'objectif essentiel de cette matière.

## Connaissances préalables recommandées :

Electronique fondamentale 1, Télécommunications fondamentales, Supports de transmission.

## Contenu de la matière :

**Chapitre 1. Les fibres optiques (3 Semaines)**
Notions de guidage et d'optique géométrique, Les Fibres optiques multi modes et monomodes, Atténuation et dispersion dans les fibres optiques, Fenêtres de transmission, Fabrication des fibres optiques.

**Chapitre 2. Les câbles optiques et leurs applications (2 Semaines)**
Différents types de câbles optiques, Câbles sous-marins, Raccordement des fibres optiques, Défauts de connexion dans les fibres optiques.

**Chapitre 3. Les Émetteurs et les récepteurs de lumière (3 Semaines)**
La LED, Le Laser, La photodiode PIN et l'APD.

**Chapitre 4. Chaine de transmission par fibre optique (4 Semaines)**
Structure d'un système de transmission par fibre optique, Le bloque d'émission et de réception, Les amplificateurs optiques EDFA, Le bilan de liaison.

**Chapitre 5. Méthodes de mesure de liaisons optiques (3 Semaines)**
Réflectomètre OTDR, Mesure du taux d'erreur et diagramme de l'œil.

## Mode d'évaluation:

Examen: 100%

## Références bibliographiques:

1. J. M. Mur, "Les fibres optiques: Notions fondamentales (câbles, connectique, composants, protocoles, réseaux)", ENI Epsilon, 2012.
2. Z. Toffano, "Optoélectronique: Composants photoniques et fibres optiques", Ellipses, 2001.
3. R. Maciejko, "Optoélectronique", Presses internationales Polytechnique, 2002.
4. R. C. Houze, "Les lasers, principe et fonctionnement".
5. D. A. Dealoue, "Télécommunications par fibres optiques", Sciences Technologie.
6. P. Lecoy, "Communications sur fibres optiques", Hermès, Lavoisier, 2014.
7. E. Rosencher, B. Vinter, "Optoélectronique", 2ème édition, Collection Sciences Sup, Dunod, 2002.



CPNDSTUniversité

**Semestre : 6**
**Unité d'enseignement: UED 3.2**
**Matière:Sécurité de l'information**
**VHS: 22h30 (Cours: 1h30)**
**Crédits: 1**
**Coefficient: 1**

## Objectifs de l'enseignement :

Dans le domaine des télécommunications et des réseaux informatiques la sécurité de l'information est devenu un enjeu de premier plan. Faire comprendre aux étudiants ce que sont les bases de la sécurité informatique et ses critères est l'objectif de cette matière. Comprendre les fondements de base des techniques et technologies utilisées dans la sécurité des réseaux de communication est aussi le but de cette matière.

## Connaissances préalables recommandées :

Télécommunications fondamentales,Télécommunications et Applications, Systèmes et réseaux de télécommunication.

## Contenu de la matière:

**Chapitre 1. Introduction à la sécurité de l'information (2 Semaines)**
Qu'est-ce que la sécurité ?, Menaces et Attaques, Les objectifs de la sécurité de l'information : Confidentialité, Intégrité, Disponibilité, Les mesures de sécurité.

**Chapitre 2. Concepts de cryptographie et de cryptanalyse (5 Semaines)**
Principes de la cryptographie, Cryptographie symétrique, Cryptographie asymétrique, Cryptographie conventionnelle, Chiffrement et déchiffrement (par bloc, par flot, Intégrité et authenticité).

**Chapitre 3. La sécurité du Pare-feu (Firewall) (2 Semaines)**
Définitions de base d'un pare-feux, Les politiques de sécurité, Outils dans les pare-feux.

**Chapitre 4. La sécurité de la commutation (2 Semaines)**
Notions sur les VLANs, Attaques et réponses de couche "liaison de données".

**Chapitre 5. Réseaux privés virtuels (VPN) (2 Semaines)**
Principe de fonctionnement d'un VPN, Les différents types de VPN, Les protocoles utilisés.

**Chapitre 6. Sécurité des réseaux sans fil (2 Semaines)**
WEP : Wired Equivalent Privacy, Problèmes de WEP, WPA : Wi-Fi Access Protocol, … etc.

## Mode d'évaluation:

Examen: 100%

## Références bibliographiques:

1. O. Paul, "Prévention des dénis de service dans les réseaux publics",Sécurité des systèmes d'information, 2003.
2. F. Raynal, "Canaux cachés", Sécurité des systèmes d'information, 2003.
3. T. Noel, "IP Mobile", Sécurité des systèmes d'information,2002.
4. D. Trezentos, "Standard pour réseaux sans fil: IEEE 802.11", Sécurité des systèmes d'Informations, 2002.
5. C. Chiaramonti, "Échange de données informatisées", Sécurité des systèmes d'information, 2001.



CPNDSTUniversité

**Semestre: 6**
**Unité d'enseignement: UET 3.2**
**Matière:Projet professionnel et gestion d'entreprise**
**VHS: 22h30 (Cours: 1h30)**
**Crédits: 1**
**Coefficient: 1**

**Objectifs de l'enseignement:**
Se préparer etmaîtriser les outils méthodologique nécessaire à l'insertion professionnelle en fin d'études, se préparer à la recherche d'emploi. Etre sensibilisé à l'entrepreneuriat par la présentation d'un aperçu des connaissances de gestion utiles à la création d'activités et pouvoir mettre en œuvre un projet.

**Contenu de la matière :**

**Chapitre 1 : L'entreprise et la société (3 semaines)**

**L'entreprise :** Définition et objectifs de l'entreprise. Différentes formes d'entreprise, structure de l'entreprise, personnel et partenaire de l'entreprise.
Différents types d'entreprise (TPE, PME,PMI,ETI,GE)
**La société :**Définition et objectifs de l'entreprise
Différents types d'entreprise (SARL, EURL, SPA, SNC,)
**Différence entre entreprise et société.**

**Chapitre 2 : Fonctionnement et organisation de l'entreprise (2 semaines)**

Mode d'organisation et de fonctionnement de l'entreprise
Les principales fonctions de l'entreprise (entreprise de production, de service, ...)
Structure de l'entreprise (définition et caractéristiques)
Différents types de structures (structure fonctionnelle, divisionnelle, multidivisionnelle , Hiérarchico-fonctionnelle ''staff and line'').
Activités annexes de l'entreprise (partenariat, sous-traitance, ...).

**Chapitre 3 : Comment accéder dans une entreprise (3 semaines)**

Les besoins et qualité en personnels (cadres supérieurs, gestionnaire, techniciens, ouvriers...)
Où trouver l'offre d'emploi ? (ANEM, rubrique, internet, ...)
Comment s'y prendre ? (la demande, le CV)
Les différents types d'entretien d'embauche et comment s'y prendre pour un entretien.
Les types de contrat de travail (CDI et CDD)
Salaire (comment on calcule une fiche de paye).

**Chapitre 4 : Comment créer sa propre entreprise (3 semaines)**

Le parcours du créateur d'entreprise (l'idée, le capital, aide financière, ...)
Comment trouver une bonne idée ?
Dispositifs d'aides financières à l'investissement (ANSEJ, CNAC, ANDI, ANGEM, PNR)

**Chapitre 5 : Etude d'un projet de création d'entreprise (4 semaines)**

L'étude d'un projet de création d'entreprise demande au promoteur l'effort de prévoir et d'écrire en détail les phases et les démarches qu'il devra effectuer pour arriver à faire démarrer son affaire.
**Etude de marché** (service commercialisation, marketing, ...).


CPNDSTUniversité

**Etude technique** (lieu d'implantation, besoins en matériels et machines, capacité en production, ...).
**Etude financière** (chiffre d'affaire, charges salariales, dépenses et consommations, taxes et impôts, ...).
Mini projet pour l'étude d'un projet de création d'entreprise.

**Mode d'évaluation :**
Examen 100%

**Références bibliographiques :**


1. -Antoine Melo '' Gestion d'entreprise'' édition Melo France 2016
2. -Thomas Durand '' Management d'entreprise'' édition Broché 2016
3. -Philippe Guillermic '' La gestion d'entreprise pas à pas '' édition Poche 2015
4. -Guy Raimbault ''Outils de gestion'' édition Chihab Alger 1994
5. -Institut de technologie financière '' Initiation comptable ''OPU Alger 1993
6. -Christian Bultez ''Guide et mode d'emploi des démarches '' édition Nathan Paris 1993




CPNDSTUniversité

# IV- Accords / Conventions

# LETTRE D'INTENTION TYPE

## (En cas de licence coparrainée par un autre établissement universitaire)

### (Papier officiel à l'entête de l'établissement universitaire concerné)

Objet : Approbation du coparrainage de la licence intitulée :

Par la présente, l'université (ou le centre universitaire) déclare coparrainer la licence ci-dessus mentionnée durant toute la période d'habilitation de la licence.

A cet effet, l'université (ou le centre universitaire) assistera ce projet en :

- Donnant son point de vue dans l'élaboration et à la mise à jour des programmes d'enseignement,
- Participant à des séminaires organisés à cet effet,
- En participant aux jurys de soutenance,
- En œuvrant à la mutualisation des moyens humains et matériels.

SIGNATURE de la personne légalement autorisée :

FONCTION :

Date :

CPNDSTUniversité

# LETTRE D'INTENTION TYPE

## (En cas de licence en collaboration avec une entreprise du secteur utilisateur)

### (Papier officiel à l'entête de l'entreprise)

**OBJET :** Approbation du projet de lancement d'une formation de Licence intitulée :

Dispensée à :

Par la présente, l'entreprise déclare sa volonté de manifester son accompagnement à cette formation en qualité d'utilisateur potentiel du produit.

A cet effet, nous confirmons notre adhésion à ce projet et notre rôle consistera à :

- Donner notre point de vue dans l'élaboration et à la mise à jour des programmes d'enseignement,
- Participer à des séminaires organisés à cet effet,
- Participer aux jurys de soutenance,
- Faciliter autant que possible l'accueil de stagiaires soit dans le cadre de mémoires de fin d'études, soit dans le cadre de projets tuteurés.

Les moyens nécessaires à l'exécution des tâches qui nous incombent pour la réalisation de ces objectifs seront mis en œuvre sur le plan matériel et humain.

Monsieur (ou Madame)*……est désigné(e) comme coordonateur externe de ce projet.

**SIGNATURE** de la personne légalement autorisée :

**FONCTION :**

**Date :**

**CACHET OFFICIEL ou SCEAU DE L'ENTREPRISE**

CPNDSTUniversité

# V - Avis et Visas des organes Administratifs et Consultatifs

## Intitulé de la Licence : Télécommunication

| Chef de département + Responsable de l'équipe de domaine |
| --- |
| Date et visa:Date et visa: |
| **Doyen de la faculté (ou Directeur d'institut)** |
| Date et visa : |
| **Chef d'établissement universitaire** |
| Date et visa: |

## VI – Avis et Visa de la Conférence Régionale

## VII – Avis et Visa du Comité pédagogique National de Domaine